28680

Conseil national de recherches Canada
Institut de genie des materiaux
Boucherville (Quebec)

National Research Council Canada
Industrial Materials Research Institute
Boucherville, Quebec

MOULAGE PAR LES PROCEDES DE COMPRESSION ET AUTOCLAVE

IGM88RT-107-709-G
CNRC 28680

TECHNIQUE DES PLASTIQUES PIERRE LARIVIERE INC.

110 Du Marché Roxton Falls Qc J0H 1E0 514 548-5873

Date: 24 février 1988

Rapport à: CONSEIL NATIONAL DE LA RECHERCHE
DU CANADA

INSTITUT DE GENIE DES MATERIAUX
BOUCHERVILLE Qc

Attention de: Dr. Toan Vu-Khanh
Chef de groupe
Agent de recherches

Sujet: MOULAGE PAR LES PROCEDES DE
COMPRESSION ET AUTOCLAVE

Dossier no.: 12 SD.31950-7-0001

Par: Pierre Larivière, T.Sc.A.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE..... 3

Procédé..... 3
Simulation..... 3

MOULAGE PAR AUTOCLAVE, DES THERMODURCISSABLES..... 4

Procédé..... 4
Simulation..... 4

MOULAGE DES THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES (TPFL)... 5

Procédé..... 5
Simulation..... 5

SITUATION..... 6

OBJECTIF..... 7

METHODOLOGIE..... 8

Recueillir, analyser et organiser l'information... 8
Ecrire une synthèse des techniques de moulage..... 9
Dresser un bilan technologique..... 10

SEGMENTATION DES TECHNIQUES DE MOULAGE..... 11

Spécificité des techniques..... 11
Spécificité des matériaux..... 12
Segmentation utilisé dans ce dossier..... 12

POTENTIEL DU MOULAGE COMPRESSION ET PAR AUTOCLAVE..... 13

Compound thermodurcissables..... 13
Compound SMC et BMC..... 14
Les prepregs moulés par autoclave..... 15
Les thermoplastiques a fibres longues..... 16

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS..... 17

Problèmatique..... 17
Recommandations communes à l'ensemble des procédés 18
Recommandations sur compounds thermodurcissables.. 18
Recommandaitons sur le moulage des SMC,BMC..... 19
Importance du secteur..... 19
Méthodologie d'analyse..... 19
Equipements recommandés..... 20
Informations couvertes par la modélisation... 22
Recommandations sur le moulage par autoclave..... 23
Recommandations sur les TPFL..... 24

LOGICIELS ET SIMULATIONS SUR LES TECHNIQUES DE MOULAGE. 25

Situation..... 25
Travaux sur le moulage composites..... 25
Travaux sur l'analyse struc. des composites.. 25
Travaux de référence..... 26

LE MARCHE DES PROCEDE DE MOULAGE: COMP. ET AUTOCL..... 33

Moulage par compression..... 33
Les compounds thermodurcissables..... 33
Les SMC,BMC et leurs variantes..... 33
Les mouleur utilisant le procédé par comp.... 34

LISTE DE MOULEURS CANADIENS..... 35

Moulage par le procédé d'autoclave..... 39
Moulages des thermoplastiques à fibres longues.... 40
Les ressources techniques..... 41
Compound thermodurcissables..... 41
SMC et BMC..... 41
Prepregs moulés par autoclave..... 41
Thermoplastiques à fibres longues..... 41
ANNEXE..... 42

Banques de données, fiches techniques..... 43
Banques de données, matériaux..... 69

SOMMAIRE

MOULAGE PAR COMPRESSION DES THERMODURCISSABLES

PROCEDE

La matière pré-pesée est placée dans un moule mâle/femelle. A la fermeture du moule, la pression de 2000 à 8000 psi force le compound à emplir la cavité. La polymérisation se fait à chaud, entre 250 et 350 F.

Le compound de moulage est une matrice thermodure à laquelle est ajouté: charges ou renforts. Il se présente généralement en granules, en pâte ou en feuilles prêtes au moulage.

Les matériaux pour la compression sont souvent faits à base de phénolique, de mélamine, d'urée, de DAP ou de polyester. Au cours des ans, l'arrivée de thermoplastiques de plus en plus performants a progressivement diminué l'importance des compounds thermodurcissables.

Aujourd'hui, une partie assez importante du moulage par compression est faite avec des compounds à base de polyester. Ces matériaux SMC ou BMC sont chargés de fibres de verre longues et produisent des pièces structurales ou esthétiques, qui sont entre autres largement utilisées dans les secteurs de l'automobile et de l'électrique.

SIMULATION

Sans ignorer les compounds thermodurs, en granules, il semble que la mise au point de logiciels doive avant tout tenir compte des compounds à fibres longues, tels que le SMC.

De nombreuses recherches sont en cours pour analyser le comportement des SMC et BMC au moulage et ces études, dont plusieurs sont présentées dans ce dossier, pourraient alimenter le travail des chercheurs de IGM.

MOULAGE PAR AUTOCLAVE DES THERMODURCISSABLES

PROCEDE

Dans ce procédé, les matériaux sont des feuilles de "prepregs", faites de résines thermodures imprégnant des tissus de renfort.

Au moulage, plusieurs couches de prepregs sont laminées contre le moule. Le tout est ensuite recouvert d'une membrane flexible et placé au four. Le vide est fait sous la membrane, la pression et la chaleur forcent le laminé à se compacter contre le moule et à polymériser en place. Cette technique est celle du "vacuum bag molding".

Pour une meilleure compaction du laminé, l'opération peut être faite en autoclave, la pression pouvant alors atteindre 200 psi.

Ces procédés sont surtout faits avec des matériaux à base de résines époxys, polyimides ou phénoliques. De même, les fibres de renfort sont en verre, en aramide ou en carbone.

Le moulage par vacuum bag ou par autoclave sont des techniques relativement lentes mais qui donnent des laminés à haute performance. Aussi on les retrouve surtout pour des composantes utilisées en aéronautique.

SIMULATION

Contrairement aux autres techniques de moulage des plastiques, l'autoclave est souvent fait par les utilisateurs eux-mêmes et non en sous-traitance.

Compte tenu de la spécificité des applications, il semble que si IGM développe des logiciels pour ce procédé, ces outils devront être mis au point de concert avec les utilisateurs et probablement limités à des applications spécifiques.

A cause du type de pièces produites, une large part de l'analyse devrait d'ailleurs porter sur les aspects structuraux des composites.

LE MOULAGE DES THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES (TPFL)

PROCEDE

Les thermoplastiques sont souvent mis en forme par injection, cette technique est rapide et efficace. Les thermodurcissables sont plutôt moulés par compression, ce procédé bien que plus lent, est mieux adapté à ces matériaux.

La compression, en évitant la plastification et le malaxage du plastique, permet par contre de mouler des matrices à fibres longues, ce qui améliore la tenue structurale du produit.

Les thermodurs non polymérisés sont souvent des résines liquides auxquelles il est facile d'incorporer des fibres longues, ce qui n'est pas le cas des thermoplastiques.

Des recherches récentes portent sur l'intégration de renforts longs à des matrices thermoplastes, celles-ci étant moins "cassantes" que les thermodures, elles offrent un intérêt particulier.

Déjà, des matériaux, à base de polypropylène, de PPS ou de PEEK et armés de fibres de verre ou de carbone, sont en phase de commercialisation.

Leur moulage se fait par estampage, thermoformage ou en presse-clave. La technique par estampage étant cependant le plus "à point".

SIMULATION

Les matrices thermoplastiques à fibres longues sont souvent des matériaux spécifiques à un fournisseur et leurs techniques de moulage sont à peine sorties de la phase expérimentale.

Il semble donc qu'il soit tôt pour lancer la mise au point de logiciels pour le moulage de ces produits. Cependant, l'intérêt potentiel qu'ils représentent fait en sorte que IGM devrait suivre de près leur évolution et si possible participer à l'analyse de leurs techniques de moulage et à leur caractérisation.

SITUATION

Un des rôles de l'institut de génie des matériaux est de participer à la mise au point d'outils technologiques qui aideront l'industrie canadienne à se maintenir compétitive. L'industrie des plastiques est un des secteurs dans lequel IGM est particulièrement active.

Un groupe de chercheurs a d'ailleurs pour mission de réaliser des logiciels qui aideront aux industriels canadiens à mieux maitriser les paramètres de moulage.

Ce groupe à déjà réalisé un important travail pour certains secteurs de l'industrie des plastiques, tels que ceux du moulage par injection, par extrusion et par soufflage.

IGM se donne maintenant pour objectif de réaliser un tel support technique pour un autre secteur de l'industrie des plastiques, celui des composites moulés par compression et par autoclave.

Cette étude est un premier élément de ce travail et consiste en l'élaboration d'un profil technologique du secteur.

Ce dossier permettra de fixer les grandes lignes de cette technique et la compilation des données qui en résulte alimentera une partie du travail des chercheurs de IGM.

Les vingt volumes de cette étude, sont le résultat du travail de recherche fait par TPPL INC. Ils portent sur les techniques de moulage par compression et par autoclave.

Le profil technologique est présenté dans les trois séries de documents suivants:

- BILAN TECHNIQUE (CAHIER 1)
- ETUDE DES PROCEDES (CAHIER 2)
- REFERENCES TECHNIQUES (CAHIERS 3 à 21)
- RECHERCHE SUR BANQUE DE DONNEES (5 ANNEXES)

OBJECTIF

Pour IGM, l'objectif ultime dans ce projet, c'est de faire une modélisation des procédés de moulage par compression et par autoclave et de mettre ces outils technologiques au service de l'industrie canadienne.

La première phase de ce travail est de réaliser un profil technologique de ces procédés, afin de fournir les données suivantes:

1)... DRESSER UN BILAN TECHNOLOGIQUE, FAISANT UN PORTRAIT ET UN RESUME DES TECHNIQUES DE MOULAGE ET FOURNISSANT DES PISTES SUR LA REALISATION DES LOGICIELS.

2)... RECHERCHER ET REGROUPER UNE BASE DE DONNEES ET D'INFORMATIONS QUI ALIMENTERA EN PARTIE, LE TRAVAIL DE MODELISATION DE LA TECHNIQUE.

La réalisation de cet objectif se fera en réalisant les trois volets suivants:

A)...Regrouper des avis et des informations sur la pertinence du projet et sur son mode de réalisation.

B)...Ecrire un manuel technique faisant le bilan des diverses techniques de moulage par compression et par autoclave.

C)...Compiler une série d'informations techniques, et les regrouper par thème pour qu'elles servent de référence lors de la réalisation des logiciels.

Ce dossier et les cahiers de références qui l'accompagnent, constituent l'essentiel de ce bilan technologique.

METHODOLOGIE

La démarche suivie par TPPL INC pour réaliser son mandat comporte trois éléments:

- RECUEILLIR, ANALYSER ET ORGANISER L'INFORMATION
- ECRIRE UNE SYNTHESE DES TECHNIQUES DE MOULAGE
- DRESSER UN BILAN TECHNOLOGIQUE

RECUEILLIR, ANALYSER ET ORGANISER L'INFORMATION

Cette portion du travail qui fut la première à être réalisée, est regroupée dans les 18 volumes de référence technique et les banques de données en annexe au bilan technologique.

La suite du travail sur le bilan technique, de même que la synthèse sur les procédés furent en majeure partie alimentées à partir de ce travail de recherche.

La procédure suivie pour réaliser cette portion du travail fut la suivante:

A) RECHERCHER L'INFORMATION TECHNIQUE

- Banques de données IGM
- Recherche bibliographique
- Contacts avec les fournisseurs

B) ANALYSER L'INFORMATION OBTENUE

- Etude et classification des fiches
- Sélection de l'information pertinente

C) REGROUPER L'INFORMATION TECHNIQUE

- Compilation par thème
- Montage des banques de données

ECRIRE UNE SYNTHESE DES TECHNIQUES DE MOULAGE

Cette portion du travail consiste à présenter un dossier technique sur les divers éléments spécifiques au moulage par compression et par autoclave.

Le plan suivi pour chacune de ces techniques est le suivant:

- GENERALITE SUR LE PROCEDE
- EQUIPEMENTS DE MOULAGE
- ELEMENTS DE CONTROLE
- MOULES ET OUTILLAGES
- MATERIAUX TYPES
- REGLES DE DESIGN ET APPLICATIONS
- NOTES SUR LA SIMULATION DU MOULAGE

Les procédés analysés touchent à deux familles de matériaux, les thermodurcissables et les thermoplastiques.

Les premiers constituent l'essentiel de ces techniques, alors que les seconds sont une nouvelle génération encore en phase de mise au point.

Afin de ne pas alourdir le document de synthèse, celui-ci fut segmenté en trois volets:

- MOULAGE COMPRESSION (THERMODURCISSABLES)
- MOULAGE AUTOCLAVE (THERMODURCISSABLES)
- MOULAGE THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES

La lecture de ces trois sections devrait fournir une information de base permettant de cerner l'essentiel de chacune, tant au niveau de ses contraintes techniques que de son champ d'application.

DRESSER UN BILAN TECHNOLOGIQUE

Cette portion de l'étude est celle contenue dans le présent document (cahier 1). Elle situe le contexte du projet, cerne l'essentiel des procédés évalués et propose une série de recommandations visant à la réalisation du travail de modélisation.

Les éléments de ce cahier sont les suivants:

- INTRODUCTION ET PRESENTATION DE L'ETUDE
- OBJECTIFS ET METHODOLOGIE
- SEGMENTATION ET POTENTIEL DES PROCEDES
- CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS
- LOGICIELS ET RECHERCHES DE REFERENCE
- SITUATION CANADIENNE DE CES TECHNIQUES
- DONNEES SUR LES MATERIAUX
- DETAILS SUR LES FICHES DE REFERENCE

NOTES SUR LA BANQUE DE DONNEES COMPLETANT CE TRAVAIL

Les deux derniers volets, contenant les données compilées sur les matériaux et sur les 18 cahiers de référence compilées durant cette étude, sont montés sur une banque de données informatiques.

La disquette contenant cette banque de donnée est fournie en annexe à ce dossier.

Cette banque est sur le logiciel "RAPIDFILE" de la firme ASHTON TATE. Ce programme est tout à fait compatible avec les logiciels dBASE III et LOTUS. Il devrait donc être facile à IGM d'utiliser les informations regroupées dans cette base de données.

A la limite, il serait probablement avantageux, si ce n'est pas déjà fait, d'acheter un logiciel "RAPIDFILE" et d'utiliser directement le fichier. Le coût de ce logiciel est d'à peu près $500.00.

Enfin, il serait utile et facile pour IGM de maintenir cette base de données à jour, tant sur les matériaux que sur les références techniques publiées.

SEGMENTATION DES TECHNIQUES DE MOULAGE

SPECIFICITE DES TECHNIQUES

Dans le moulage par compression, la matière est mise en forme par l'action d'un "contre-moule" qui la compresse et la force à épouser la forme de la cavité. Les deux techniques pour y arriver sont:

- Utilisation d'un contre-moule rigide
- Utilisation d'un contre-moule flexible

CONTRE-MOULE RIGIDE

Il s'agit de la technique la plus employée et qui consiste à utiliser un outillage mâle/femelle, généralement en acier.

La matière est déposée au creux du moule et le moulage se fait généralement à haute pression, les deux parties du moule forçant le polymère à se répandre dans la cavité.

Cette technique est appelée moulage par COMPRESSION et les pressions sur la matière peuvent se situer entre 30 et 600 bars.

CONTRE-MOULE FLEXIBLE

Dans cette variante du moulage par compression, le moule n'a qu'une seule face, la matière y est déposée et celle-ci est recouverte d'une membrane étanche et flexible.

Le moulage se fait en appliquant une pression sur la membrane, ce qui force le polymère à se mouler aux formes du moule.

Cette pression peut être obtenue en faisant le vide sous la membrane, c'est la technique du VACUUM BAG MOLDING (pression de 1 bar) ou en plaçant le moule dans une chambre pressurisée, c'est le procédé de moulage par AUTOCLAVE (pression de 2 à 15 bars).

SPECIFICITE DES MATERIAUX

La compression, le vacuum bag et le moulage par autoclave, sont des méthodes presque exclusivement utilisées pour les résines thermodurcissables. Souvent celles-ci sont chargées ou armées afin d'en améliorer les propriétés.

Il faut toutefois préciser que les nouveaux thermoplastiques à fibres longues, sont mis en forme par des techniques adaptées à partir de ces méthodes de compression.

Dans le moulage par compression, la matière peut être en granules, en pastilles, en pâte ou en feuilles, elle est ainsi chargée dans le moule avant sa mise en forme. Le moulage se fait sous l'action de la chaleur et de la pression.

Dans les techniques reliées au vacuum bag et au moulage par autoclave, la matière est sous forme de feuille ou faite d'un mélange de tissus de renfort et de résine liquide.

SEGMENTATION UTILISEE DANS CE DOSSIER

Dans cette étude, pour tenir compte de toutes ces variantes, les thèmes abordés considèrent les matériaux et les techniques selon les groupes suivants:

- MOULAGE PAR COMPRESSION DES THERMODURES
  - Matériaux en granules (PF UF MF...)
  - Matériaux en pâte (BMC...)
  - Matériaux en feuilles (SMC, TMC, XMC...)
- MOULAGE VACCUM BAG ET AUTOCLAVE DES THERMODURES.
  - Matériaux tissus/résines liquides (UP...)
  - Matériaux prepregs (EP, BMI, PI...)
- MOULAGE DES THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES
  - Techniques par estampage (PP, PPS...)
  - Techniques par thermoformage (PPS...)
  - Techniques par presse-clave (PEEK...)

POTENTIEL DU MOULAGE COMPRESSION ET PAR AUTOCLAVE

Compte tenu de la variété des matériaux et des techniques, il faut évaluer le potentiel en tenant compte de leur spécificité.

COMPOUNDS THERMODURCISSABLES

Pour bien des industriels oeuvrant dans le domaine des plastiques, les compounds thermodurcissables à base de phénolique, d'urée ou de mélamine, sont une race en voie d'extinction.

Pourtant tel n'est pas le cas. Sans aspirer à une progression importante, il faut tout de même compter avec la mise au point de nouvelles formulations qui permettent d'améliorer certaines propriétés, telles que la résistance à l'impact.

Aussi, il faut tenir compte du fait que ces thermodures coûtent souvent moins de $1.00/lbs, alors que les thermoplastiques offrant la même tenue en température vont souvent chercher dans les $3.00 à $5.00/lbs.

Les secteurs reliés à l'automobile, représentent encore un bon potentiel pour des compounds "améliorés". Ceux-ci permettent de mouler économiquement des pièces telles que des composantes sous le capot.

Il faut enfin tenir compte d'un certain intérêt vers l'injection des thermodurcissables, ce qui pourrait se traduire par une augmentation de la consommation; compte tenu du fait que ce procédé est plus rapide et plus économique que la compression.

COMPOUNDS SMC ET BMC

Ces matériaux sont reconnus pour des applications structurales ou esthétiques dans le secteur de l'automobile. Des pièces d'habillage, telles que des capots, des ailes et dans certains cas des carrosseries complètes sont produites en SMC.

D'autre part, le SMC trouve une place dans le secteur électrique ou industriel pour le moulage de boitiers ou de composantes structurales.

Le SMC demeure un matériau relativement économique et compétitif, compte tenu de sa résistance structurale.

Les deux obstacles que le SMC doit franchir pour être encore plus compétitif, sont la qualité du fini de surface et l'augmentation des cadences.

En ce qui a trait au fini de surface, certaines méthodes permettent déjà d'atteindre des finis classe-A, requis par le secteur automobile.

Pour ce qui est des cadences de moulage, l'utilisation de robots et de systèmes de manutention et de découpes automatisés permet de pallier à ce problème.

Malgré les thermoplastiques d'ingénierie, le SMC demeure un matériau pouvant être un compétiteur sérieux pour plusieurs applications.

De son côté, le BMC offre aussi des avantages importants et il se retrouve sur des marchés aussi variés que ceux des appareils électriques, des équipements sanitaires ou pour la production de plats pour fours micro-ondes.

Enfin toutes les variantes telles que les HMC, XMC et autres offrent une gamme de possibilités qu'on commence à peine à exploiter.

Il faut aussi compter sur le potentiel encore mal défini des SMC à base d'époxy, utilisés dans les situations structurales ou ceux à base phénolique pour leur bonne tenue "feu/fumée/toxicité".

LES PREPREGS MOULES PAR AUTOCLAVE

Le potentiel de ces matériaux est limité par leurs coûts élevés et leur faible cadence de moulage. Ils semblent donc être limités aux seules applications de haute performance.

Cependant, il y a beaucoup de place pour eux dans ces secteurs de pointe. Plusieurs composantes aéronautiques, faites en métal, pourraient éventuellement être transférées en composite.

Le potentiel des composites dépend de l'expérience acquise sur les applications en cours et sur la confiance développée à partir des situations vécues.

Il faut enfin compter sur une plus grande maîtrise des facteurs mécaniques reliés à ces matériaux, ce qui permettra de concevoir des produits avec une plus grande fiabilité.

Parmi les applications non-aéronautiques dignes de mention, il faut citer le moulage des caisses pour le Monorail de Disney. Ce véhicule produit au Canada par Bombardier permet d'élargir l'utilisation traditionnelle des prepregs époxys à un secteur nouveau.

Cependant, il faut noter qu'il s'agit d'une application très particulière, liée à un contrôle de poids très sévère. Ce qui n'est pas représentatif du secteur ferroviaire.

LES THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES

Le potentiel de ces matériaux semble très prometteur au dire des promotteurs, mais il faudra attendre pour en juger.

Il y a déjà des applications intéressantes dans le secteur automobile, faites avec les PP/verre, mais il s'agit de véhicules haut de gamme et non représentatifs de l'industrie en général.

Il est évident qu'il y a un intérêt technique dans ces produits, qu'il s'agisse des grades moulés par estampage ou de ceux, plus performants, qui sont transformés en presse-claves.

Les coûts des matériaux de cette dernière catégorie sont toutefois très élevés et l'expertise en service est limitée.

L'avenir de ces matériaux est aussi lié aux techniques de moulage qui doivent dans plusieurs cas être développées.

Enfin, il faut une certaine prudence face à ces produits, qui sont souvent à fournisseur unique. Il faut en effet s'assurer d'une certaine continuité dans l'approvisionnement avant d'investir dans le secteur.

Il arrive en effet, que pour des raisons techniques ou commerciales, des fournisseurs retirent des produits du marché.

Il faudra donc du temps pour mesurer le potentiel des thermoplastiques à fibres longues. Mais compte tenu de l'intérêt de ces matériaux, il importe de suivre leur évolution de près.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

PROBLEMATIQUE

Le moulage par compression, se segmente en deux volets, celui des compounds en granules ou en pâte et celui des SMC en feuilles; chacun desservant un marché spécifique.

Le procédé de moulage par autoclave est tout à fait différent de celui du moulage par compression des compounds et des SMC.

Les techniques de transformation, bien que dérivées des deux précédentes, doivent s'accommoder d'un type de matrice totalement différente, ce qui impose une méthodologie originale et sans équivalence.

Enfin, en rapport à des procédés largement répandus comme l'injection, l'extrusion ou le soufflage des thermoplastiques, aucun des procédés traités dans ce dossier ne représente un volume comparable à ceux-ci.

A la lumière des recherches et des études faites durant ce travail, il apparaît qu'il faille traiter chacune de ces techniques en fonction de ses aspects spécifiques.

Les conclusions et les recommandations élaborées dans ce dossier, tiendront compte de ces facteurs et elles seront articulées autour des thèmes suivants:

Recommandations communes à l'ensemble des procédés

Recommandations spécifiques à chaque technique

- Compounds thermodurcissables
- SMC, BMC...
- Prepregs par autoclave
- Thermoplastiques à fibres longues

RECOMMANDATIONS COMMUNES A L'ENSEMBLE DES PROCEDES

Dans la grande majorité des cas rencontrés dans ce dossier, il est question de matériaux composites, dont les renforts sont à fibres longues.

Par fibres longues on entend des renforts en verre, aramide, carbone ou autres, dont la longueur est de plus de 1/2".

Dans plusieurs cas, il est même question de fibres de plus de 1" ou de filaments unidirectionnels ou tissés.

Cette particularité influence grandement les propriétés physiques du laminé mais aussi son comportement durant le moulage.

L'écoulement de la matière, l'aspect de surface, la solidité des lignes de jointage et l'alignement des renforts sont quelques-uns de ces éléments.

La majorité du travail d'analyse qui devra être fait en vue de modéliser ces techniques devra donc porter sur la maîtrise des phénomènes reliés à la présence de fibres longues et à leurs effets sur le moulage et les propriétés des pièces.

RECOMMANDATIONS SUR LES COMPOUNDS THERMODURCISSABLES

Ces matériaux sont ceux à base de PF, UF, MF et DAP. Pour que la modélisation de leur moulage soit vraiment utile à l'industrie, elle devrait tenir compte non pas uniquement du moulage par compression, mais aussi des techniques de moulage par transfert et par injection. Celles-ci étant largement utilisées pour le moulage de ces matériaux.

En plus des phénomènes précités sur l'écoulement de la matière chargée de fibres, il faudrait analyser l'influence des divers modes de pastillage, en rapport aux formes à mouler.

RECOMMANDATIONS SUR LE MOULAGE DES SMC, BMC...

IMPORTANCE DU SECTEUR

Ces matériaux représentent probablement le plus fort volume commercial de tous ceux analysés dans ce dossier. De plus, ils ont un très bon potentiel et ils sont largement répandus.

Pour ces raisons, les SMC devraient faire l'objet d'une attention particulière dans le projet de modélisation que veut réaliser IGM.

De plus, les nombreux travaux en cours dans l'analyse et la compréhension des phénomènes reliés au moulage et à l'utilisation des SMC sont une autre indication de l'intérêt de ce matériau.

METHODOLOGIE D'ANALYSE

Compte tenu du fait que le SMC est une formulation complexe, intégrant plusieurs composantes, deux voies peuvent être suivies dans la modélisation:

- Elaborer les modèles à partir des matériaux disponibles, en les utilisant tels quels

- Débuter par une phase de caractérisation des formulations et par leur maîtrise, pour ensuite procéder à la phase de modélisation

Bien que la deuxième approche soit plus rigoureuse et qu'à plus long terme elle permette une meilleure maîtrise du procédé, il serait préférable de débuter à partir des formulations commerciales, sans tenter de les modifier.

Cette méthode plus pragmatique permettrait des résultats plus rapides, à la suite de quoi il serait de toute façon toujours possible de travailler au niveau du mélange.

EQUIPEMENTS RECOMMANDES

Pour la réalisation du projet, bien que les documents contenus dans cette étude puissent fournir une base de référence pouvant alimenter une partie du projet, il importe que IGM dispose d'un équipement de moulage.

Un tel équipement serait essentiel pour valider certaines hypothèses ou caractériser les matériaux.

Une presse de 250 tonnes offrirait assez de latitude pour tester des formes "représentatives". Cette presse devra être instrumentée afin de permettre un rigoureux contrôle du cycle et la mesure des phéhomènes de pression et d'écoulement.

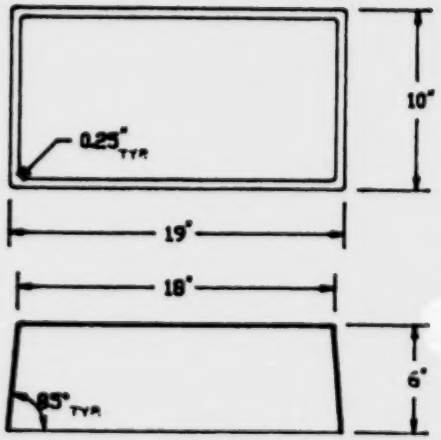
En ce qui à trait a la forme du moule, bien qu'un simple profil plat puisse permettre de caractériser le matériau, une telle forme ne permet pas une juste information sur les phénomènes complexes qui ont cours durant le moulage.

Il est donc recommandé qu'un moule plus complexe soit réalisé et que celui-ci soit instrumenté convenablement. En référence, la fiche SIMULATION 2 COMP, contenue dans les documents en annexe, propose une forme de moule permettant une analyse plus complète.

Sans être une forme définitive, le croquis suivant montre ce que pourrait être une forme type, permettant une analyse des phénomènes de moulage.

Ce moule pourrait être équipé de sections amovibles, permettant le moulage de pièces avec "ouverture" ou l'insertion de prisonniers; autant d'obstacles et de contraintes modifiant les conditions de moulage.

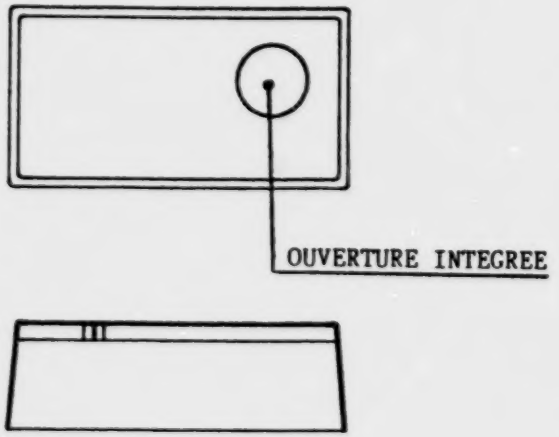
PIECES TYPES POUVANT SERVIR A LA CARACTERISATION DU PROCEDE DE MOULAGE DU SMC PAR COMPRESSION

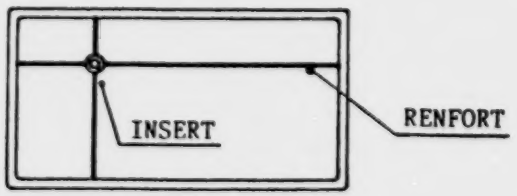


SCHEMA DU MOULE DE BASE

épaisseur 0.125"

NOTE: UN SEUL MOULE EST PRODUIT, AVEC UN POINCON AMOVIBLE POUR PRODUIRE LA PIECE AVEC LES RENFORTS ET L'OUVERTURE.





SCHEMA DU MOULE AVEC RENFORT

INFORMATIONS COUVERTES PAR LA MODELISATION

Les éléments d'information utiles aux concepteurs et aux mouleurs de SMC et qui devront être traités par le logiciel, seront entre autres, les suivants:

ANALYSE DES FORMES

- Sections types
- Epaisseurs max. min.
- Nervures et rainures
- Fini de surface
- Inserts et bosses
- Ouvertures intégrées

CONCEPTION DU MOULE

- Pincement (pinch-off)
- Contrôle thermique
- Sections mobiles et ouvertures
- Matériaux types
- Ejection

MODE DE CHARGEMENT DU MOULE

- Patron de charge
  - . Charge unique
  - . Charges multiples
  - . Insertions de tissus
- Surface recouverte

PARAMETRES DE MOULAGE

- Caractérisation du SMC
  - . Viscosité
  - . Temps de gel
  - . Composition
- Temps de chargement
- Vitesse de fermeture
- Pression de moulage
- Température du moule
- Temps de cycle

ASPECTS PHYSIQUES

- Effet du taux de renfort
- Situation aux lignes de soudure
- Gauchissement et conformateur
- Séparation verre/résine/charge

RECOMMANDATIONS SUR LE MOULAGE PAR AUTOCLAVE

Bien que cette technique ne représente pas un très large marché et qu'elle ne soit pas utilisée par un grand nombre de mouleurs, elle n'en demeure pas moins une méthode importante du moulage des plastiques.

Ceci vient du fait que les pièces produites par le moulage en autoclave, servent généralement dans le secteur de pointe qu'est l'aéronautique.

Malgré le fait que le contrôle des conditions de moulage soit un facteur important, l'analyse structurale des laminés et la prévision de leur comportement mécanique sont les éléments essentiels de cette technique de moulage.

Il y a tellement d'interaction entre la recherche et la production de composites moulés par autoclave, qu'il semble que l'apport que IGM pourrait avoir dans ce secteur devrait être fait de concert avec l'industrie aéronautique.

Il serait avantageux de caractériser le procédé en fonction d'une gamme de produits spécifiques, qui sont utilisés par les constructeurs. Il faut d'ailleurs préciser que ces constructeurs moulent souvent eux-mêmes ces matériaux.

Une procédure type pourrait, en fonction d'une gamme de matériaux utilisés par l'industrie, caractériser les performances en fonction des éléments suivants:

- VIEILLISSEMENT DES PREPREGS
- CONDITIONS DE MOULAGE
- FORME DE LA PIECE
- SEQUENCE DE LAMINAGE

Une telle analyse devrait être précédée de l'étude des quelques logiciels mis au point sur les composites et qui sont identifiés dans ce dossier.

Il faut enfin préciser que pour réaliser ce programme, IGM devrait disposer d'un autoclave instrumenté, ce qui n'est pas le cas actuellement.

RECOMMANDATIONS SUR LES THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES

Malgré l'intérêt "technologique" de ces matériaux, il apparaît un peu prématuré de se lancer dans la formulation de logiciels aidant à leur moulage et ce pour les motifs suivants:

- Ces matériaux n'ont pas atteint une diffusion permettant de prévoir leur intérêt à moyen terme. De plus leurs techniques de moulage sont encore souvent largement expérimentale.

- Ces composites sont souvent des produits propriétaires, spécifiques à une compagnie qui en fait la promotion. Il revient donc normalement à celle-ci de faire les analyses et les études conduisant à la commercialisation du produit.

Les thermoplastiques à fibres longues ne sont pas à négliger pour autant. Il apparaît toutefois que le meilleur support que IGM pourrait faire en ce sens serait au niveau de leur caractérisation et de l'étude de leur moulage.

La réalisation d'un tel travail permettrait à d'éventuels mouleurs canadiens, d'obtenir une plus grande maîtrise de ces matériaux. Une des méthodes pour y arriver serait de:

- Se doter des trois techniques de moulage: estampage, thermoformage et presse-clave

- Mouler des produits types, les analyser et les caractériser.

- Garder une banque de données à jour sur les divers travaux faits dans ce secteur.

La segmentation, au niveau du marché, entre le moulage à compression et celui par autoclave se reflète dans les composites thermoplastiques.

Il apparaît que les thermoplastiques à fibres longues, moulés par estampage et ayant une matrice "économique",puissent connaître une diffusion plus large et plus rapide que ceux mis en forme en autoclave ou par thermoformage.

LOGICIELS ET SIMULATIONS SUR LES TECHNIQUES DE MOULAGE

SITUATION

TRAVAUX SUR LE MOULAGE DES COMPOSITES

Il ne semble pas y avoir sur le marché, de logiciels spécialisés dans la conception et le contrôle du moulage par compression. Il y a cependant des articles publiés sur des travaux en cours dans ce sens.

Du côté du moulage par autoclave, un logiciel mis au point par la NASA, le système "ICAN" semble offrir un bon support au design des composites.

Enfin en ce qui a trait aux thermoplastiques à fibres longues, la nouveauté de ces produits fait en sorte qu'il n'y a que peu de support informatisé pour leur design et leur moulage.

Qu'il s'agisse du moulage par compression, par autoclave et même des thermoplastiques à fibres longues, il y a de nombreuses recherches en cours pour comprendre et modéliser les divers éléments de chacune de ces techniques.

Cet effort de caractérisation des techniques fournitune riche source de référence qui facilitera la mise au point de logiciels.

TRAVAUX SUR L'ANALYSE STRUCTURALE DES COMPOSITES

L'analyse mécanique des laminés et de leur performance sont cependant des éléments qui sont déjà traités dans des logiciels spécifiques.

Ceux-ci procèdent par analyse des éléments finis et parmi ces travaux on retrouve des logiciels tels que, PEUGOT SA, SUPER LAM et COMPCAL.

TRAVAUX DE REFERENCE

Les pages suivantes présentent une série de travaux, touchant aux divers aspects de simulation et d'analyse des composites.

Le détail de chacun se retrouve dans les documents de support, qui furent localisés durant cette recherche. Tous ces documents sont regroupés dans les livres techniques en annexe.

La codification entre parenthèses, qui suit chaque référence, permet de retracer ces fiches dans les cahiers annexes sur l'état de la technologie.

PEUGEOT SA

Exemple de calculs structuraux par analyse des éléments finis, de pièces moulées en SMC et en BMC

(Réf: SIMULATION 1 COMP)

VERTROTEX SAINT-GOBAIN

Un travail de caractérisation de l'écoulement du SMC au moulage est réalisé par cette firme. La technique présente un intérêt particulier du fait qu'elle soit faite sur un moule complexe.

(Réf: SIMULATION 2 COMP)

EAGLE-PICHER PLASTICS DIV

Procédure expérimentale pour analyser les variables du procédé de moulage par SMC.

(Réf: SIMULATION 3 COMP)

HOESCHT-MFD

Etude sur les équipements de moulage par compression et sur les éléments de contrôle permettant de mieux gérer la séquence de moulage.

(Réf: SIMULATION 4 COMP)

ASHLAND CHEMICAL CO

Analyse de l'effet des patrons de charge et de la qualité du matériel sur la distribution et l'orientation du renfort dans la pièce finie.

(Réf: SIMULATION 5 COMP)

ALLIED-SIGNAL CORP.

Logiciel MAPSI, conçu pour la prédiction des caractéristiques des BMC chargés de fibres COMPET.

(Réf: SIMULATION 6 COMP)

POLYTECHNIC INSTITUTE OF NEW-YORK

Comportement rhéologique des SMC durant la polymérisation de la résine.

(Réf: SIMULATION 7 COMP)

LOUGHBOROUGH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Comportement rhéologique des SMC durant la compression. Analyse de l'écoulement de la matière et influence du pré-chauffage.

(Réf: SIMULATION 8 COMP)

POLYPLY INC.

Influence des variables de moulage et de la formulation sur l'écoulement du SMC.

(Réf: SIMULATION 9 COMP)

TECHNISCHEN HOCHSCHULE AACHEN

Etude des paramètres de moulage: vitesses de fermeture en haute pression, pression dans la cavité, température et contrôle du procédé.

(Réf: SIMULATION 10 COMP)

LOUGHBOROUGH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Travail complémentaire à la fiche "Simulation 8 Comp", sur le comportement rhéologique du SMC en fonction des caractéristiques de l'équipement.

(Réf: SIMULATION 11 COMP)

SILMAR DIVISION/VISTRON CORP.

Comportement et propriétés du SMC en fonction de ses caractéristiques de formulation et de mélange.

(Réf: SIMULATION 12 COMP)

LOUGHBOROUGH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Influence du patron de charge sur la qualité struturelle du produit fini et développement d'un modèle mathématique permettant d'optimiser le patron de charge.

(Réf: SIMULATION 13 COMP)

PILKINGTON BROTHERS LTD

Analyse rhéologique du SMC, en fonction de la fibre, des charges et des enduits de surface.

(Réf: Simulation 14 COMP)

ARMCO COMPOSITES

Comportement rhéologique du SMC à haute température.

(Réf: SIMULATION 15 COMP)

SCOTT BADER CO.

Contrôle et instrumentation pour comprendre les paramètres de moulage du SMC

(Réf: SIMULATION 16 COMP)

SERIE COMPCAL (UNIVERSITY OF DELAWARE)

Ce logiciel facile d'accès et utilisable sur micro ordinateur, permet d'analyser mécaniquement divers types de laminés.

(Réf: SIMULATION 17 COMP)

SUPER LAM (FCI MANAGEMENT SERVICE)

Le groupe FCI, parent de Fiberglas Canada Inc. dispose d'un logiciel permettant d'analyser struturalement divers types de laminés.

(Réf: SIMULATION 17 COMP)

FIBER GRAPHIX (ENGINEERING TECHNOLOGY INC.)

Le logiciel Fiber Graphix est conçu pour l'analyse structurale des pièces moulées par enroulement filamentaire.

(Réf: SIMULATION 17 COMP)

GENERAL MOTORS RESEARCH LABORATORIES

Analyse du comportement du SMC durant la phase d'écoulement et de polymérisation. Procédure et instrumentation pour comprendre les variables en cause durant cette phase du moulage.

(Réf: SIMULATION 18 COMP)

LOGICIEL MAGICS-COMPOSITES

Ce logiciel européen basé sur des analyses par élément fini, traite des composites anisotropes, monolithiques ou sandwichs. La fiche de référence fait état de comparaisons entre des calculs effectués avec le logiciel et des tests faits sur des éprouvettes.

(Réf: SIMULATION 1 VAC BAG)

MODEL FOR RESIN FLOW (MATHEMATICAL DEVELOPMENT

Cette étude propose une approche mathématique permettant de modéliser l'écoulement de la résine entre les couches de prepregs, durant sa phase de polymérisation en autoclave.

(Réf: SIMULATION 2 VAC BAG)

RESIN FLOW (NUMERICAL ANALYSIS)

Ce document fait suite à l'étude précédente en appliquant les hypothèses formulées à un cas réel, le moulage d'un composite unidirectionel en carbone/époxy.

(Réf: SIMULATION 3 VAC BAG)

COMPOSITE PLY MANAGEMENT

Il s'agit d'une structure organisationnelle, développée par Sikorsky Aircraft et qui permet d'analyser les séquences de travail reliées au moulage des prepregs.

(Réf: SIMULATION 4 VAC BAG)

SQUEEZING FLOW CHARACTERIZATION OF POLYMER COMPOSITES

C'est une analyse mathématique et une procédure de test permettant de mesurer l'écoulement de la résine durant le moulage des prepregs.

(SIMULATION 5 VAC BAG)

PROCESSING-PROPERTY AUTOCLAVED MOLDING GRAPHITE/EPOXY

Ce document fait référence à un travail de caractérisation du moulage par autoclave, entrepris par le Department of Chemical Engineering, Polytechnic Institute of New York.

(Réf: SIMULATION 6 VAC BAG)

VISCOSITY MODIFICATION HELP UPGRADE MATRIX-RESIN VALUE

Les résines BMI sont traitées dans cette étude où on évalue les caractéristiques de moulage en fonction des formulations des résines.

(Réf: SIMULATION 7 VAC BAG)

CHARACTERIZING MATRIX RESIN FLOW, CARBON FIBER PREPREG

Cette analyse évalue le comportement rhéologique de diverses formulations époxy, en fonction de la température et des grades de durcisseurs.

(Réf: SIMULATION 8 VAC BAG)

ICAN: INTEGRATED COMPOSITES ANALYSER

Il s'agit d'un logiciel mis au point par la NASA, le programme ICAN et qui permet de concevoir, d'analyser et de contrôler le moulage d'une structure en matériaux composites. Ce travail semble très près de l'objectif visé par IGM.

(Réf: SIMULATION 9 VAC BAG)

COMPOSITE LAMINATION - ANALYSIS AND MODELING

Cette analyse traite de l'écoulement de la résine et de sa rhéologie durant les diverses phases de moulage de laminés plats.

(Réf: SIMULATION 10 VAC BAG)

CONTOUR PLY GENERATION (CPG 85)

Il s'agit d'une brève référence à un équipement mis au point par Ingersoll Inc et qui permet de reproduire en 3-D avec des prepregs, un concept de laminage.

(Réf: SIMULATION 11 VAC BAG)

THERMAL AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF PPS AND PEEK

Ce sont des analyses pour caractériser le comportement rhéologique de ces matrices, en condition de moulage et pour diverses températures de transformation.

(Réf: SIMULATION 1 TRE)

PROCESSING SCIENCE OF TH.PLASTIC STRUCTURAL COMPOSITES

Cette analyse fournit une foule d'informations sur la caractérisation des thermoplastiques à fibres longues et sur leurs conditions de moulage. C'est une référence de base pour aborder le sujet.

(Réf: SIMULATION 2 TRE)

LE MARCHE DES PROCEDES DE MOULAGE: COMPRESSION ET AUTOCLAVE

MOULAGE PAR COMPRESSION

Il y a relativement peu de données publiées sur le marché du moulage par compression. Pour tenter de cerner ce marché, il faut d'abord segmenter le moulage entre les compounds thermodurs (PF UF MF et DAP) et ceux à base de verre et de polyester (SMC et BMC).

LES COMPOUNDS THEMODURCISSABLES

Au Canada, il y a peu de statistiques publiées sur ces matériaux. Les deux seules compagnies canadiennes formulant leur propres compounds à base de phénolique, sont:

Canadian Oxy Chemicals Ltd	Ont	cap:	7 Kton/an
Reichhold Ltd	Ont	cap:	4 Kton/an

capacité totale: 11 Kton/an

Selon les statistiques américaines, ce secteur représente moins de 1% du marché du plastique. On peu présumer qu'une telle statistique soit aussi applicable au Canada.

LES SMC, BMC ET LEURS VARIANTES

Au Canada, les producteurs de résines polyesters insaturés sont:

Ashland Chemical	Ont	cap: 9	Kton/an
Dow Chemical Canada	Ont	cap: 2	Kton/an
Fiberglass Canada	Ont	cap: 15	Kton/an
Fiberplast Products	Bc	cap: 8	Kton/an
Iroquois Chemical	Ont	cap: 7.5	Kton/an
Reichhold	Qc	cap: 6	Kton/an
Reichhold	Ont	cap: 6.5	Kton/an
Reichhold	Bc	cap: 3	Kton/an

Capacité totale : 57 Kton/an

Au Canada, en 1986, le marché des matériaux à base de polyester fut de plus de 158 millions de lbs.

Malgré la difficulté d'extraire du volume global des polyesters, la portion moulée par compression, on peut toutefois préciser que ces matériaux vont pour les produits moulés en grande série, lesquels se retrouvent généralement dans les marchés suivants:

- AUTOMOBILE
- ELECTRIQUE
- EQUIPEMENTS DE BUREAU
- APPAREILS MENAGERS

Au Canada, il n'y a qu'un seul producteur qui produit et commercialise des SMC et des BMC:

- Jet Moulding Compounds Ltd Ont.

Il y a cependant quelques groupes en voie de formuler leurs propres SMC et BMC, mais il s'agit en général de firmes produisant surtout pour leurs propres besoins et n'ayant pas de grades commerciaux, ni de forts volumes.

Il faut enfin tenir compte du fait que certains mouleurs peuvent utiliser la technique de moulage par compression faite à partir de résine liquide (Matched Die Molding).

Bien que cette méthode soit peu à peu remplacée par le SMC elle offre encore un certain intérêt, surtout pour les mouleurs qui ont depuis longtemps les équipements adaptés à cette méthode, tels que des systèmes à préforme et des mélangeurs.

LES MOULEURS UTILISANT LE PROCEDE PAR COMPRESSION

La liste présentée aux pages suivantes est tirée de Canadian Plastics, elle présente les mouleurs identifiés comme "utilisateurs" de techniques par compression.

LISTE DE MOULEURS CANADIENS
ref.: CANADIAN PLASTICS 1987

MOULEURS CANADIENS (COMPRESSION & TRANSFERT)

COMPAGNIE	PROV.	TEL	PROCEDE
AC PLASTICS	QC	514 455-3311	COMP
ALPHA FIBERGLASS	BC	604 656-5121	COMP TRANS
AMBOS CUSTOM FIBERGLAS	ONT	416 625-9449	COMP
AUTOSERRE INC.	QC	514 462-1945	COMP
BARON RUBBER	QC	514 436-2533	COMP TRANS RUBBER
BAUM TOOLING	QC	514 733-4681	COMP TRANS
BEAUCE F.V.	QC	418 427-2622	COMP
BRAUN W. PACKAGING	ONT	416 475-7200	COMP TRANS
BUTLER POLYMET	ONT	519 653-8660	COMP
CADILAC PLASTICS	ONT	416 249-8311	COMP
CAMOPLAST INC	QC	514 548-5821	COMP SMC RUBBER
CANADA PERMA FORM IND	ALTA	403 346-1777	COMP
CANADIAN AERO-MARINE	ALTA	604 235-1717	COMP
CANADIAN BUTTONS	QC	514 363-0210	COMP TRANS
CANADIAN PLASTICS	QC	514 363-0210	COMP TRANS
CENTRE PROTESES MAUR.	QC	819 375-2855	COMP TRANS
CHIMO POLYURETHANES	ALTA	403 955-8981	COMP TRANS
CITY ENGINEERED PLAST	BC	604 521-3455	COMP
COLUMBIA PLASTICS	BC	604 736-9261	COMP TRANS
COMMERCIAL MARINE	ONT	416 468-2101	COMP
COMPLAX CORPORATION	ONT	416 372-5411	COMP TRANS
DIVERSIFIED MOULDING	ONT	416 222-5277	COMP TRANS
EMPIRE PLASTICS	ONT	416 669-4877	COMP TRANS
ENFLO CANADA	NB	800 561-0050	COMP TRANS
ENT. PLAST. SICARD	QC	514 477-6722	COMP

COMPAGNIE	PROV.	TEL	PROCEDE
F.M. FIBERMOLD	BC	604 438-3844	COMP
FIBRE-O-SAG	QC	418 547-6287	COMP
FIBRECRAFT CANADA	ONT	416 828-9232	COMP
FIBRES DONNITE	QC	819 826-5921	COMP SMC
FIBREX INC	QC	514 471-3057	COMP
FURST MFG	ONT	519 740-0300	COMP TRANS
GANANOQUE PLASTICS	ONT	613 382-4745	COMP TRANS
HUNTS PLASTICS SYSTEMS	ONT	519 327-8325	COMP
IDMD	ONT	416 299-4865	COMP
IND. MAT. RESEARCH INS	QC	514 641-2280	COMP TRANS
INDUSTRIAL FIBERGLASS	ALTA	403 451-0235	COMP
INTERPLAS	QC	514 676-6563	COMP
LAMI-SKI	QC	819 567-8386	COMP
LES TUILES EUROPE	QC	514 664-1666	COMP TRANS SMC
M.K. PLASTICS	QC	514 871-9999	COMP
MANUFACTURE LEVITON	QC	514 374-1210	COMP
MAPLE LEAF PLASTICS	ONT	416 630-2779	COMP TRANS
MAPLEX PLASTIQUE	QC	819 986-3373	COMP
MAROIS AURELE	QC	418 248-0835	COMP
MITCHELL PLASTICS	ONT	519 744-4197	COMP TRANS
MORGESE-SORIANO	ONT	416 596-8151	COMP
P.A. FABRICATORS	ONT	416 663-6388	COMP TRANS
PERMALI	ONT	416 677-2090	COMP TRANS
PETROLIA PLASTICS	ALTA	403 461-5811	COMP
PLAST. PROD. RIVIERA	QC	514 849-3778	COMP

COMPAGNIE	PROV.	TEL	PROCEDE
PLASTAL	QC	514 378-8439	COMP
PLASTICS COMPONENTS	ONT	416 826-8500	COMP TRANS
PLASTIQUES GPL	QC	514 455-4419	COMP
PLASTIQUES PROSPECT	QC	819 845-5411	COMP TRANS
PLASTIQUES YAMASKA	QC	514 773-0863	COMP
PLASTOMER	ONT	705 726-0225	COMP TRANS
POLYPLY (CANADA)	ONT	416 683-1280	COMP
POLYRIM TECHNICAL CENT	ONT	416 661-0875	COMP
POLYWHELL	ONT	416 847-0600	SMC
POWER AUTOMATIC TOOLS	ONT	416 683-6730	COMP TRANS
PPD INDUSTRIES	QC	819 569-9521	COMP TRANS
PRECISIONEERING	ONT	416 751-9200	COMP
PRESCOTT MODULE	ONT	613 632-7102	COMP TRANS
PRODUITS GILBERT	QC	514 645-8821	COMP
PROTECTIVES PLASTICS	ONT	416 291-9581	COMP TRANS SMC
PROTHANE	ONT	416 878-7233	COMP TRANS
R & R TOOL AND MOLD	ONT	519 734-6804	COMP TRANS
RAILTECH LTD	QC	514 631-9045	COMP
REDWOOD PLASTICS	BC	604 580-1800	COMP TRANS
RELMECH MFG	ONT	519 669-5129	COMP TRANS
ROBCO	QC	514 937-9151	COMP TRANS
ROCKLAND PLASTIQUES	QC	514 277-2552	COMP TRANS
ROGERS INTER DESIGN	BC	604 687-4462	COMP
SCEPTER MGF	ONT	416 752-2200	COMP TRANS
SCHLEGEL CANADA	ONT	416 845-6657	COMP

COMPAGNIE	PROV.	TEL	PROCEDE
SEISMIC RUB. & PLAST.	ALTA	403 291-3033	COMP TRANS RUBBER
SIEMENS ELECTRIC	QC	819 472-1155	COMP TRANS
SMITH & STONE 1982	ONT	416 457-6000	COMP TRANS
SYNTHANE TAYLOR	ONT	416 293-4181	COMP
TARXIEN	ONT	416 683-1681	COMP
THERMOSET PLASTICS	ONT	613 968-3469	COMP TRANS
THOMSON GORDON	ONT	416 335-1440	COMP
TOASTESS INC.	QC	514 697-3370	COMP
TRIPLE M. FIBERGLASS	ALTA	403 465-0726	COMP
TUBCO PRODUCTS	ONT	416 839-1105	COMP TRANS
TUILES DE GENEVE	QC		COMP SMC
URETHANE PRODUCTS	ALTA	403 468-4253	COMP TRANS
USIFIBRE P.G.C.	QC	514 432-4645	COMP TRANS
WAHL CLIPPER	ONT	519 969-1480	COMP TRANS
WALTEC PLASTICS	ONT	705 526-7801	COMP TRANS SMC
ZEUS MFG	ONT	416 259-5474	COMP TRANS

MOULAGE PAR LE PROCEDE D'AUTOCLAVE

Cette technologie de moulage, concerne avant tout les produits faits pour les applications à haute performance. Les secteurs de l'aéronautique, de l'aérospatiale et des sports de compétition étant les principaux utilisateurs.

La matière généralement employée dans ce procédé est l'époxy sous forme de prepreg.

Ce segment de l'industrie des plastiques, malgré son intérêt technique et la rentabilité qui découle de ce type d'applications, demeure une portion très faible de l'industrie des plastiques.

Au Canada, les matériaux prepregs sont en majeur partie vendus par:

Ciba-Geigy (Canada)
Fiberite (USA)

Il faut cependant noter que certaines firmes, telles que le groupe ontarien Bay Mills, débutent dans ce secteur et qu'elles pourraient d'ici peu offrir des alternatives.

En ce qui a trait aux mouleurs, ils sont aussi très rares. On les retrouve presqu'uniquement parmi les constructeurs ou les fournisseurs de pièces aéronautiques, qui sont entre autres:

Bell (Textron)
Canadair
De Haviland
Boeing
Canadian Aircraft Product (Avcorp)
McDonnel Douglas

Par contre, il y a un certain nombre de mouleurs pouvant produire des pièces par vacuum bag, avec des prepregs, mais en limitant la cuisson en étuve et non en autoclave.

Ces pièces s'adressent elles aussi aux secteurs à haute technologie, mais les coûts reliés à la production et au contrôle sont moins élevés.

MOULAGE DES THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES

Les techniques de compression, d'estampage, de thermoformage et de presse-clave, qui sont associées à ces matériaux, ne sont disponibles au Canada que sur des bases très limitées.

Il s'agit dans bien des cas, de technologies reliées à la recherche et qu'on retrouve sur des produits expérimentaux.

Quoi qu'il en soit, les recherches faites durant cette étude ont permis de constater que certains mouleurs et fournisseurs regardent de près le potentiel offert par ces techniques.

Dans quelques cas il y a même des pièces et des produits précis qui sont en phase d'évaluation. Toutefois, compte tenu de la nouveauté commerciale de celles-ci il n'est pas possible de préciser davantage l'envergure de ce secteur.

En ce qui a trait aux fournisseurs, les AZDEL peuvent être traités par le biais du groupe GE. Pour ce qui est des RYTON, Phillips est à faire une promotion et une étude auprès de certains utilisateurs canadiens "potentiels".

Enfin, la firme Bay Mills, annonçait en mars 87, qu'elle était en mesure d'offrir les thermoplastiques à fibres longues de type SPIFLEX.

Ce secteur des plastiques, malgré son intérêt et son potentiel, est encore assez près de sa "case départ" et il faudra laisser passer quelques mois, sinon quelques années, avant d'être en mesure d'y préciser un volume représentatif.

Il est d'ailleurs probable, que ce soit les matériaux les plus économiques, tels que ceux à base de polypropylène, qui trouvent les premiers, des débouchés commerciaux à volume intéressant.

Le secteur automobile sera probablement le premier client de ce marché. Les mouleurs susceptibles d'y être actifs pouvant être ceux qui touchent déjà à ce marché ou qui moulent des composites.

LES RESSOURCES TECHNIQUES

COMPOUNDS THERMODURCISSABLES

Malgré sa longue histoire, le moulage des compounds thermodurcissables ne semble pas bénificier d'un support technique très important. Ceci s'explique par la relative limitation de ce secteur en terme de volume.

Le support technique sur les compounds thermodurcissables peut surtout venir des fournisseurs de matière ou de quelques publications et livres techniques sur le sujet.

SMC et BMC

Les SMC par contre, recoivent un meilleur traitement. Les conférences internationnales sur les matériaux composites, abondent en études et en analyses sur cette technique de moulage.

Malgré les nombreuses publications sur le sujet, une large part du support technique vient des fournisseurs et des mouleurs les plus importants, qui en général sont aux USA.

PREPREGS MOULES PAR AUTOCLAVE

Pour ce qui est du moulage par autoclave, les techniques étant surtout destinées au marché de la haute technologie, il est plus fréquent d'y retrouver de l'information technique "pousssée". Les meilleurs sources de références sont les travaux effectués par des laboratoires universitaires ou gouvernementaux, ainsi que les travaux parainnés par les utilisateurs ou les fournisseurs de la matière première.

THERMOPLASTIQUES A FIBRES LONGUES

Enfin, le support technique sur les thermoplastiques à fibres longues vient presque exclusivement des fournisseurs et des promotteures de chaque système. Ceci s'explique par la grande spécisalisation de ces matériaux et par leur diffusion encore toute récente.

BANQUE DE DONNEES

FICHES TECHNIQUES

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAU	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Procedo	1	SPI composite conf 1975	Fifteen years'experience with SMC	UP	comp SMC	electrique	propriete historique generalite
Procedo	2	KUNSTSTOFFE 73 (1983) 10	Status of SMC technique	UP	comp SMC		historique generalite QC troubleshooting
Procedo	3	Owens/Corning	SMC 1982 Interim Report	UP	comp SMC		generalite QC Class-A
Procedo	4	KUNSTSTOFFE 75 (1985) 9	Innovation in SMC processing	UP	comp SMC		presse moulage matiere finition
Procedo	5	SAE Tech Paper 780355 (1978)	Struct SMC IR1 Process Performance Review	UP	comp SMC		formulation propriete confort orientation matiere r-40 cout
Procedo	6	COMPOSITE no 6 nov-dec 84	Moulage compression grande serie SMC	UP	comp SMC	divers	moule in mould coating moulage cout
Procedo	7	COMPOSITE no 4 jui-aou 85	SMC low-prof class-A basse pres. basse temp.	UP	comp SMC	automotive	basse pression moule
Procedo	8	CRYSTIC SCOTT BADER 1976	Crystic SMC	UP	comp SMC	automotive	moulage troubleshooting moule propriete materiau
Procedo	9	SPI composite conf 1987	SPI update in-mold coating advancements	UP	comp SMC	fini class-A	procedure equipement technique avantage moulage controle
Procedo	10	COMPOSITE no 3 mai-juin 85	In mould coating	UP	comp SMC	fini class-A	divers systeme liquide poudre moulage
Procedo	11	COMPOSITE no 1 jan-fev 84	Pro in mould coating poudre	UP	comp SMC	fini class-A	pro in mould coating poudre moulage cout
Procedo	12	COMPOSITE no 2 mars 83	Moulage SMC pro in mould coating	UP	comp SMC	fini class-A	pro in mould coating propriete QC moulage poudre
Procedo	13	MODERN PLASTICS sept 81	In mould coating SMC finishing	UP	comp SMC	fini class-A	in mould coating automatisation moulage equipement
Procedo	14	KUNSTSTOFFE 76 (1986) 8	Comp. inj. moulding thermosets processing	UP	comp inj trans SMC		generalite moulage presse moule materiau controle futur
Procedo	15	SPI composite conf 83	SMC answer high volume comp. materials	UP	comp inj trans SMC	automotive	materiau equipement test citroen XX bayer
Procedo	16	Owens/Corning	Bulk Molding Compound	UP	comp inj trans SMC		materiau confort design

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Procede	17	Modern Plastic mar 80	New BMC easier to handle tougher	UP	comp inj trans BMC	electrique domestique	propriete materiau equipement marche
Procede	18	COMPOSITES no 3 mai-juin 83	Transformation SMC BMC	UP	comp inj BMC SMC	electrique	moulage machine presse generalite
Procede	19	REINFORCED PLASTICS mai 84	BMC GRP with great future	UP	comp inj trans BMC	electrique	historique retrait materiau future generalite BMC
Procede	20	Mod Plast Inter aout 83	Injection molding big EP parts	UP	comp inj trans BMC	automotive	materiau equipement
Procede	21	COMPOSITES no 4 jui-aout 85	SMC Phenolique produit d'avenir	PF	comp		formulation charge moulage finition propriete
Procede	22	SPI composites conf 87	Phenolic Composite Europe Up-Date	PF	comp	transp aeronaut m-transit	marche feu propriete
Procede	23	Adv Poly Tech vol 6 no 1 (86)	Pet Glass Fibers in Composite	tre pet/verre	comp inj		formulation moulage design propriete
Procede	24	Mod Plast Inter dec 84	Phenolic against th-plas	PF	comp	automotive electrique	grade amiante chaleur propriete
Procede	25	SPI composite conf 86	Phenolic SMC	PF	comp		moulage formulation propriete feu finition
Procede	26	SPI composite conf 85	Phenolic composite go massive	PF	comp	transp aeronaut m-transit	formulation limitation finition propriete
Procede	27	SPI composite conf 86	Process improvement in mould coating	UP	comp SMC	fini class-A	in mould coating moulage design QC troubleshooting
Procede	28	SPI composite conf 84	BMC electrical parts	UP	comp BMC	electrique	moulage propriete
Procede	29	SPI composite conf 86	Automotive SMC panel molding condition	UP	comp SMC	automotive	moulage finition valu-mold presse troubleshooting QC
Procede	30	COMPOSITES no 2 mar-avr 87	Inj Th-dur pieces sans bavures	UP PF UF EP SI PI	comp BMC inj trans		flash bavure ecplissage moule plan joint moulage

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Equipements	1	COMPOSITES no 5 sept-oct 85	Developpements domaine presse SMC	UP	comp SMC		conception controle operation
Equipements	2	COMPOSITES no 3 mai-juin 86	Presses a compression pour composites	UP EP PU	comp		conception controle automatisation operation
Equipements	3	Mod Plas Inter feb 86	New presses tailored for SMC	UP	comp SMC		controle automatisation operation
Equipements	4	KUNSTSTOFFE 76 (86) 11	High speed press for SMC	UP	comp SMC	automotive	conception operation controle tre
Equipements	5	KUNSTSTOFFE 76 (86) 11	Automated press for UP large parts	UP	comp SMC		conception operation controle tre
Equipements	6	SAE Tech Paper 78	Automated process compression molding	UP	comp SMC		conception operation controle in-mould coating QC
Equipements	7	Plastics Tech jan 85	New Equip comp trans	UP	comp inj trans SMC		finition equipement controle
Equipements	8	Mod Plas Int mar 85	Comp Molding fine tuning tech	UP	comp SMC	automotive	controle cout automatisation
Equipements	9	SNTP Billion	Sitev conf 81	UP	comp SMC		operation controle moule equipement
Equipements	10	Caout Plas no 626 dec 82	Integrer fabrication preimpregnes	UP	comp SMC		formulation equipement
Equipements	11	Publicite	Erie USA	UP	comp		publicite
Equipements	12	Publicite	BMC Inc USA	UP	comp BMC		publicite
Equipements	13	Publicite	TCS Canada	UP	comp		publicite
Equipements	14	Mod Plas oct 81	Start SMC Line	UP	comp SMC		equipement controle
Equipements	15	Publicite	Fiam & Fran Inc	UP	comp SMC		publicite
Equipements	16	Publicite	Wabash Inc	UP	comp		publicite

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Equipements	17	Publicite	Bata	UP	comp		publicite
Equipements	18	Publicite	Larton Inc	UP	comp		publicite

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAU	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Controle	1	COMPOSITES no 6 jui-sept 84	Influence composantes parametre moulage SMC	UP	Comp SMC		formulation QC troublesbooting moulage low profile class-A
Controle	2	SPI composites conf 83	Formulation SMC low profile	UP	Comp SMC		formulation class-A
Controle	3	SPI composites conf 85	SMC Thick molding section	UP	Comp SMC	automotive	formulation proprieto moulage section epaisse
Controle	4	SPI composites conf 86	Factors Affecting Surface Quality	UP	Comp SMC	automotive	formulation moulage QC class-A Fierre
Controle	5	COMPOSITES no 5 sep-oct 83	Effets des additif low-profile pieces SMC	UP	Comp SMC		formulation moulage low-profile class-A peinture proprieto
Controle	6	Owens-Corning	SMC Troubleshooting Guide	UP	Comp SMC		troublesbooting QC moulage
Controle	7	INSTRON 76 (86) 5	Testing SMC	UP	Comp SMC	test	test QC moulage flow low-profile class-A
Controle	8	SPI composites conf 83	Void content SMC	UP	Comp SMC	test	test QC porosito
Controle	9	SPI composites conf 85	Fiber Orientation SMC	UP	Comp SMC	test	renfort orientation
Controle	10	SPI composites conf 87	Shear Fatigue SMC	UP	Comp SMC	test	fatigue cisaillement proprieto QC renfort
Controle	11	SPI composites conf 86	Dynamic fatigue SMC	UP	Comp SMC	test	hysterisis fatigue proprieto formulation fissuration
Controle	12	SPI composites conf 85	Factor Influence Polyester SMC Thick. React	UP	Comp SMC		formulation thickneser
Controle	13	SPI composites conf 84	Thickening Behavior SMC Process Control	UP	Comp SMC		formulation thickneser
Controle	14	SPI composites conf 85	Polyester Modifier SMC	UP	Comp SMC		low-profile class-A seulon formulation

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	MOTS
Boules	1	Owens-Corning	Mold Spec Guide	???	comp SIC	conception	moule materiau design chauffage
Boules	2	COMPOSITES no 4 jul-aout 83	Moulage grande serie, fabrication outil	???	comp SIC	conception	moule materiau design cad cam
Boules	3	Modern Plas oct 78	Heat transfer SIC molding	???	comp SIC	conception	design chauffage
Boules	4	[illegible] 76 (86) 3	Temperature calculation SIC Mold	???	comp SIC	conception	design chauffage logiciel cad cam
Boules	5	Publicite	CDC Prod Group		comp		contact compat low-cost economique courte serie ceramique

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITLE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Materiaux	1	EPI composite conf 75	Selecting Th-set polyester injection	EP	comp inj		grade propriete moulage
Materiaux	2	EPI composite conf 87	Low smoke low toxicity phenolic SMC	PF	comp	transport	feu toxicite
Materiaux	3	COMPOSITES no 6 nov-dec 85	Phenolique SMC allegee	PF	comp	transp militaire constr	propriete feu toxicite
Materiaux	4	SAE Tech Paper 8806-704	Polybenzimidazoles compression molding	PBI	comp	aeronautique	propriete moulage chimie
Materiaux	5	EPI composite conf 85	Pelletized granular & nodular EP molding	EP	comp inj trans	automotive electrique	propriete PPEE marche histoire
Materiaux	6	EPI composite conf 87	Elastomer modified EP SMC/BMC	EP	comp inj trans	automotive	propriete elastomere resilience charge TS PPSE
Materiaux	7	EPI composite conf 85	Wear Resistant SMC Aramid fibers	EP	comp inj trans		usure friction propriete kevlar
Materiaux	8	EPI composite conf 83	Pelletized EP	EP	comp inj trans		propriete feu electrique moulage
Materiaux	9	SAE Tech Paper 790671	Mech Property SMC-250	EP	comp SMC		propriete fatigue fluage tension module
Materiaux	10	Plastic World feb 78	Structural SMC	EP	comp SMC		propriete renfort moulage production
Materiaux	11	Owens-Corning	SMC-250	EP	comp SMC		fiche propriete publicite
Materiaux	12	COMPOSITES no 2 mar-avr 85	Cryotic Improv nouveau SMC	EP	comp SMC		class-A low-profile moulage propriete chimie moulage
Materiaux	13	Plast Eng oct 80	Long term H-pressure H-temp use PF	PF	comp inj trans		chaleur propriete comparaison
Materiaux	14	Mod Plast july 86	Injectable th-set	PF EP DAP	comp inj trans	electr automotive constr	marche chaleur propriete
Materiaux	15	Fiche tech	Preuz	EP PF	comp SMC BMC TMC		fiche propriete
Materiaux	16	Fiche tech	Rogers	PF	comp		fiche propriete

REFERENCE	DB	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Materiaux	17	Fiche tech	Rogers	BAP	comp		fiche propriete
Materiaux	18	Fiche tech	Oxychem	PP	comp SRC		fiche propriete
Materiaux	19	Fiche tech	JOY	VP	comp SRC BRC		fiche propriete
Materiaux	20	Fiche tech	BRC IPC	VP	comp BRC		fiche propriete
Materiaux	21	Fiche tech	LYTEX	EP	comp SRC	electrique	fiche propriete
Materiaux	22	Fiche tech	REICHHOLD	PF	comp		fiche propriete
Materiaux	23	Fiche tech	Canadien Oxy	PF BAP VP / ver	comp		fiche tech propriete
Materiaux	24	Fiche tech	Perstorp Inc Reichhold	EP ZP	comp inj trans	electrique domestique	fiche tech propriete
Materiaux	25	Fiche tech	Fiberite	PF EP EP SI VP VE PI	comp in tr SRC BRC	electrique domestique	fiche tech propriete
Materiaux	26	Fiche tech	Plenco	PF EP VP	comp inj trans	electrique domestique	fiche tech propriete

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Design	1	COMPOSITES no 3 mai-juin 84	Concevoir avec le SMC	UP	comp SMC	conception	bosse rib renfort insert regle assemblage collage adhesif
Design	2	Plas Eng feb 76	Getting the most from an SMC part	UP	comp SMC	conception	bosse rib renfort insert regle assemblage
Design	3	SAE 750063	Boss fastener Strenght SMC	UP	comp SMC	conception	bosse rib renfort insert assemblage vis filet resistance
Design	4	Mod Plas sep 77	Boss fastener design SMC	UP	comp SMC	conception	bosse rib renfort insert assemblage vis filet resistance
Design	5	Publicite	Premix	UP	comp SMC BMC	conception	bosse rib renfort insert assemblage vis filet depouille
Design	6	fiche		UP	comp BMC	conception	design propriete rib bosse angle trou
Design	7	Mod Plas aug 81	Composite Wheel	UP	comp SMC	automotive	analyse propriete
Design	8	Mod Plas Int avr 86	New SMC application	UP ??	comp SMC	automotive divers	moyen bain in mould coating camion habillage porte
Design	9	COMPOSITES no 6 nov-dec 83	Composites industrie electrique	UP PF EP SI EP	comp inj trans	electrique	specification propriete contacteur fusible
Design	10	COMPOSITES no 2 mar-avr 85	Tech Jotun Volvo LCP 2000	UP	comp SMC	automotive	LP-SMC JOTUN VOLVO propriete
Design	11	SPI composite conf 86	Polyester Mold Compound Electrical Coil	UP	comp BMC	electrique	coil isolant electrique encapsulation
Design	12	SPI composite conf 87	High Strength SMC Automotive	UP	comp SMC XMC	automotive	porte pare-choc propriete resistance orientation fibre
Design	13	Composites july 86	Comparaison SMC GRP	UP	comp SMC XMC		propriete mecanique chimique weathering hand lay up
Design	14	University Florida	Fracture analysis SMC	UP	comp SMC		propriete resistance mecanique fracture fissuration
Design	15	spi composite conf 85	Calculation Young Modulus SMC	UP	comp SMC		resistance mecanique module
Design	16	COMPOSITES no 1 jan-fev 83	Citroen BX XMC moulage	UP	comp XMC	automotive	hayon roue moulage design

REFERENCE	BD	LOCALISATION	TITRE	MATERIAU	PROCEDE	APPLICATIONS	NOTES
Design	17	COMPOSITES au 3 mai-juin 87	SMC haute resistance pour automobile	UP	comp SMC BMC	automotive	pare-choc porte propriete confort orientation
Design	18	Mod Plus Inter aug 83	SMC Automotive	UP	comp SMC	automotive	in mould coating bruit batterie confort presse

REFERENCE	BD	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Simulation 11		COMPOSITES no 4 jui-aout 84	Informatique piece PRP	UP	coup SMC BMC	automotive	logiciel capot element fini analyse structurelle resistance
Simulation 12		COMPOSITES no 2 mars 83	Mesure ecoulement SMC	UP	coup SMC		logiciel ecoulement rheologie moulage presse renfort
Simulation 13		SPI composites conf 87	Designed Experiment SMC	UP	coup SMC	domestique	variable moulage porte controle QC analyse
Simulation 14		SPI composites conf 87	Computerized Compression Quality SMC CQT	UP	coup SMC		variable QC controle presse automatisation equipement
Simulation 15		SPI composites conf 87	Engineering Aspects SMC Process	UP	coup SMC	automotive	variable renfort distribution charge orientation
Simulation 16		SPI composites conf 86	Computer Modeling Hybrid Reinf Th-Set	UP	coup inj trans BMC		coupet logiciel modelisation
Simulation 17		SPI composites conf 85	Chemorheology.Curing Low-Profil Polyester	UP	coup SMC BMC		rheologie polymerisation formulation charge low-profile
Simulation 18		SPI composites conf 85	Rheology SMC During Compression	UP	coup SMC		rheologie flow charge analyse pre chauffage
Simulation 19		SPI composites conf 85	Influence Process Variable on SMC	UP	coup SMC		variable charge renfort flow proprieto pression presse
Simulation 110		SPI composites conf 85	SMC Process Up The Learning Curve	UP	coup SMC		flow pression variable vitesse flash controle orientation
Simulation 111		SPI composites conf 85	Press Interaction SMC Microcomputer Contr	UP	coup SMC		flow variable presse pression controle hydraulique
Simulation 112		SPI composites conf 83	Consider SMC Paste as a System	UP	coup SMC		rheologie thickener formulation
Simulation 113		SPI composites conf 79	Predicting Mould Flow SMC	UP	coup SMC		flow distribution charge moule orientation analyse
Simulation 114		SPI composites conf 77	Rheology BMC BMC	UP	coup BMC BMC		rheologie flow orientation charge formulation renfort
Simulation 115		SPI composites conf 77	Rheology SMC at Molding Temperature	UP	coup SMC		rheologie formulation analyse thickener
Simulation 116		Plast Rub.Int Je/ao v 3 no 4	Instrumentation of SMC Moulding	UP	coup SMC		thickener distribution charge variable temperature analyse

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Simulation	17	TTPS IBC	logiciels sur composite		comp		logiciel super-tab maps combase patran fiber-graphix delaware
Simulation	18	Polymer Composites jan 87	Flow Dynamics SMC	TP	comp SMC		distrubution charge flow moulage rheologie analyse

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Procede	.1	Composites vol 17 no 1 avr 86	Autoclave Molding Carbon Epoxies	EP	autcl		cycle cure carbone moulage temperature pression generalite
Procede	.2	Jour Comp. Tech v.7 no 1 85	Lab Prod Discont. align. Fiber Comp Autcl	EP	autcl		graphite boron kevlar renfort court moulage presse
Procede	.3	COMPOSITES no 3 mai-juin 86	Transposition Ind. Duo Prepreg Aero	EP PF	autcl		renfort tissage cure cocuisson prepreg moulage
Procede	.4	COMPOSITES no 3 mai-juin 86	Polymeriser sans Etuve grande piece	EP	autcl	aerin	sandwich moulage grande piece cuisson cure
Procede	.5	Cyanamide Tech Data	Pressure Bag Molding	EP	autcl		moulage moule pression
Procede	.6	Cyanamide Tech Data	Vacuum Bag Molding	EP	autcl		moulage moule pression
Procede	.7	ICI composite conf 86	Advanced Pressure Molding For Aircraft	EP PI BMI	autcl	aeronautique	procede AUTOCLAVE moulage cure renfort
Procede	.8	Int Conf Carb Fiber Appl	Autoclave Compression Molding	EP	autcl	aeronautique	procede moulage moule cure layup bagging
Procede	.9	SAMPE Tech Paper 84T9-963	Hot resin prepregs advanced composite	EP	autcl	aeronautique	bagging moulage layup cure F-16 test

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Equipements	1	COMPOSITES no 3 mai-juin 83	Prepreg th-dur equipements moulage	EP PF PI	autcl		bagging moulage renfort layup cure
Equipements	2	Publicite 87	Autoclave Presse Vacuum		autcl		autoclave presse vacuum fournisseur
Equipements	3	Publicite 87	Richmond Inc		autcl		bagging fournisseur
Equipements	4	Publicite 87	Airtech :nc.		autcl		bagging fournisseur
Equipements	5	Publicite 87	Grumman Composite Repair Kit		autcl		bagging fournisseur reparation portatif autoclave

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Controle	1	ONERA Sampe 81	Methods checking ageing prepreg	EP	autcl		test QC vieillissement cure prepreg entreposage
Controle	2	SPI composite conf 83	Delamin. failure hybr comp.effect stacking	EP	autcl		hybride graphite fissuration delamination layup
Controle	3	Mod Plas mai 86	Fast online tech tracks thermosets cure	EP PI TP EF	autcl		cure test
Controle	4	Composites review (post 1983)	Interpretation fatigue damage composite	EP TP	autcl		delamination fatigue fissuration fracture
Controle	5	Jour Comp. Tech v.8 no 3 (86)	Comp micromechanics 3-D fin elem analysis	EP	autcl		analyse resistance propriete hygral thermique modelisation
Controle	6	Mod Plast june 86	Predicting Microstresses EP composite	EP PI	autcl		micro fissuration stress analyse

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Moules	1	Kunststoffe 75 (85)	Prepregs moulds for autoclave molding		autcl	aeronautique	moule prepreg wet layup electroplating metal
Moules	2	SPE Antec 82	Prepreg molds for 350 F autoclave use		autcl	aeronautique	moule prepreg haute temperature gauchissement
Moules	3	Publicite	Airtech Inc		autcl		moule fournisseur bagging material

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	CARACTERISTIQUES	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Materiaux	1	Plodemann & Gotho Ger.Dem.Rep.	Review of prepreg technology	EP	autcl		formulation prepreg moulage analyse B-stage
Materiaux	2	Rad Plast Later say 86	Versatile Bee Epoxy	EP	autcl		fournisseur prepreg collemmo moule casting
Materiaux	3	EPI composite conf 86	Photocuring Prepregs	EP	autcl		polaprog prepreg reparation UVC cure photocure
Materiaux	4	Fiche tech	IM Seateiply	EP	autcl		fiche propriete
Materiaux	5	fiche tech	Ciba-Geigy	PF EP BMI / ver car arm	autcl		fiche technique propriete
Materiaux	6	Fiche tech	Fiberite	PF EP BMI PI / ver car arm	autcl		fiche technique propriete

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Design	1	Plas Design Forum jul-aug 87	Update Advanced Composites		autcl	aeronautique automotive	tre ressort whisker reservoir pression mat prefora honeycomb
Design	2	Material & Design feb-mars 85	Material technology Aerospace Application	EP	autcl	aeronautique	pale helicoptere hovercraft VITON fee ATOMEL PROMEL
Design	3	SAMPE journal nov-dec 83	Graphite/Epoxy launch tube fr MX	EP	autcl	militaire	missile MX layup moulage usinage tube
Design	4	Mod Plast nov 81	Structural composite Jumbo Jet	EP	autcl	aeronautique	Boeing kelvar hercule helicoptere MX automatisation
Design	5	Canadian Plast mars 81	Composites fly high & light	EP	autcl	aeronautique	kevlar De Havilland fee nomex aile
Design	6	Design Eng oct 81	Advanced fibers are catching on	EP	autcl	aeronaut automot electr	kevlar renfort graphite carbone hybride future
Design	7	COMPOSITES no 6 nov-dec 84	Composites haute performance	EP	autcl	aeronaut automotiv marin	ressort helicoptere dragueur propriete renfort S-2
Design	8	SPI composite conf 83	Aramid fibers Aircraft	EP	autcl	aeronautique	kevlar AIRBUS fusee aile pale

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Simulation	1	COMPOSITES no 3 mai-juin 87	Leq. magic-comp.compar.calcul essai reel		autel		logiciel analyse MAGICS
Simulation	2	Polymer composites fev 87	Model resin flow 1- math. development		autel		modelisation analyse layup flow
Simulation	3	Polymer composites avr 87	Model resin flow 2- Numerical analysis	E7	autel		modelisation graphite flow analyse layup epaisseur
Simulation	4	SPI composite conference 86	Composite ply management		autel	aeronautique	decoupe prepreg cad cam GERBER CUTTER CATIA CABLE
Simulation	5	SPE Antec 85	Squeezing flow Composite		autel		flow analyse pression
Simulation	6	SPI composite conf 85	Processing property autoclave molding	E7	autel		cure analyse prepreg temperature
Simulation	7	Mod Plast mar 87	Viscosity modifi. upgrade matrix-res value	DEI PI	autel		prepreg moulage analyse viscosite propriete
Simulation	8	Jour comp.tech & resear v.8-86	Matrix resin flow carbon fiber prepreg	E7	autel		rheologie flow prepreg analyse viscosite TGDDA DGEBA
Simulation	9	Jour comp.tech & resear v 8-86	ICAM integrated composite analyser		autel		ICAM logiciel layup propriete analyse
Simulation	10	SPE ANTEC 85	Composite lamination analysis and modeling	E7	autel		analyse modelisation flow rheologie layup DGEBA TEDDA
Simulation	11	Mod Plast aug 85	Manufacturing breakthrough		autel		logiciel CPG-85 CONTOUR PLY GENERATION INGERSOLL

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITLE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Procede	1	COMPOSITES no 3 mai-juin 87	th.plastique renf estamp.auto europe	PP/ver	???%	automotive	ALDEL moulage grade fournisseur marche
Procede	2	COMPOSITES no 4 jui-aou 85	PIT composites matrice thermoplastique	PP PA PES PEEK PPS PVDF / ver car ar	???%		moulage propriete matrice renfort generalite
Procede	3	COMPOSITES no 5 sep-oct 86	PIT fibre impregnee th-plast	PA PP PVDF PPC	???%		ALDEL RTPOR APC STI moulage generalite renfort matrice
Procede	4	COMPOSITES no 5 sep-oct 86	TLB	PA PET PPO PVDF PBT PPC / ver ara	???%		generalite moulage propriete
Procede	5	COMPOSITES no 3 mai-jui 86	Composite th-plast haute performance	PEEK PES PC PEI PA / ver ara	???%	aeronautique	propriete comparaison matrice renfort marche
Procede	6	SPI composite conf 87	Reinforced th-plast moldable sheet	PP / ver	???%		moulage presse equipement operation controle automatisation
Procede	7	SPI composite conf 87	Random fiber comp.fiber reinforc th-plast	ZERPE PP / ver	???%		moulage propriete formulation bruit absorption
Procede	8	SPI composite conf 86	ACTP expand design horizons	PP / ver	???%		moulage
Procede	9	SME Tech paper EE85-102	Advanced composite th-plast	PP PA PETG PPS PEEK / ver car	???%		moulage injection compression surmoulement
Procede	10	Mod Plast mai 87	Stampable formable sheet	PP PPS / ver	???%	automotive	generalite moulage fournisseur STI
Procede	11	Mod Plast mar 87	Advanc Th-plast full automation treatment	PPS PEEK PES / ver car	???%		equipement moulage fournisseur generalite ATC?
Procede	12	Plast Tech nov 86	Processing th-plast advanced composite	PPS / ver	???%		moulage RTPOR moule design rejet procedes generalite
Procede	13	Compo Journal sep-oct 86	Manufacturing tech th-plast composite	PES PEEK PC / ver car	???%		renfort court long moulage automatisation formulation
Procede	14	Mat Design dec 85	Advanced composite Th-plast	PA / ver ara	???%		PIXXIOO
Procede	15	Plast World dec 86	Th-plast vie high end action	PA PEEK PET PPS PBT AC / ver car ara	???%		fournisseur generalite matrice renfort propriete moulage
Procede	16	Picho tech	ALDEL	PP / ver	???%		moulage design moule equipement propriete troubleshooting QC

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Procede	17	Fiche tech	FIBERITE vac press fabrication	PEEK / car	??PL		moulage propriete layup autel equipement moule
Procede	18	Fiche tech	Phillips Petroleum	PPS / car ver	??PL		propriete fiche moulage design equipement design
Procede	19	Thermopress molding	Phillips	PPS / car ver	??PL		procede thermopress
Procede	20	Thermoforming verus PPS fabric	Phillips	PPS / car ver	??PL		procede thermoformage design moule RTM
Procede	21	Productivity Northoot Ixdel	Ixdel Technopolymere	PP PBT / ver	??PL		procede design moulage IXDEL IXEET AILOY
Procede	22	Thermoforming PPS composites	Phillips	PPS / ver car	??PL		procede moulage detail tech moule equip procedure
Procede	23	Processing Thplastic composite	D.G. Brady		??PL		compar procede comp inj stamp lamin thform generalite procedur

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Controle	1	IPI composite conf 87	Thermoformability testing TRE	ESPE PP / ver	TPPL		test normalisation
Controle	2	Ist Polymer Proces 1 (87) 2	Fiber content distribution Comp mold tre	PP / ver	TPPL		analyse renfort orientation distribution
Controle	3	COMPOSITES mai-jui 86	Evaluation test flexion tre	PA / ver	TPPL		test flexion modele comparaison analyse
Controle	4	Effects time temp. on PPS	Phillips	PPS / car ver	TPPL		haute temperature propriete test fluage ETUDE

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Materiaux	1	Fiche tech	FIBERON PCI	PP PA ABS PET / ver ara	TPFL		VARI-CUT FIBERON fiche propriete moulage
Materiaux	2	Fiche tech	Phillips petroleum	PPS / ver car	TPFL		RYTON fiche propriete moulage design
Materiaux	3	SPI composite conf 86	PPS prepreg high perf composite	PPS PEEK / car	TPFL		moulage analyse propriete resistance interlaminaire
Materiaux	4	Canadian Plas mar 87	Bay Mills advanced tre	PP PTC PA PEEK PPS / ver ara car	TPFL		publicite fournisseur moulage
Materiaux	5	SAMPE sep-oct 86	Evaluation PEEK matrix comp. unidir tape	PEEK / car	TPFL		analyse moulage propriete resistance mecanique vieillissement
Materiaux	6	Mod Plas aug 86	PPG and GE join to make AZDEL	PP / ver	TPFL		generalite fournisseur comparaison AZDEL
Materiaux	7	COMPOSITES no 3 mai-juin 86	Fibre aramide & carbone pour tre	PI PEI SU PEEK PPS / car ara	TPFL		moulage renfort analyse TENAX TWARON
Materiaux	8	COMPOSITES no 4 jui-aou 85	ISO-CAT demi produit tre	PET PA / ver	TPFL		propriete moulage application futur
Materiaux	9	SPI composite conf 87	TRE in 3-D preform	PEEK PA / ver gra	TPFL	automotive	renfort 3-D moulage prepreg marche SAGUENAYE
Materiaux	10	Mat Design feb-mar 85	TRE challenging opportunity	PEEK / car	TPFL	aeronautique	moulage propriete feu APC comparaison renfort matrice
Materiaux	11	SPE ANTEC 85	Long fiber tre where do they fit	PP PPS PEEK / car ver	TPFL		moulage generalite propriete STX AZDEL
Materiaux	12	KUNSTSOFFE 1987 (1)	High perf composite th-plast matrix	PEEK EP PPS PES / car ver ara	TPFL	aeronautique	matrice renfort propriete comparaison
Materiaux	13	Fiche tech	Ashland	PA PPS PP / car	TPFL		fiche tech propriete fournisseur
Materiaux	14	Fiche tech	JB Martin	PPS PEEK PAI PA / ver car ara	TPFL		fiche tech fournisseur
Materiaux	15	Fiche tech	Phillips	PPS / car ver	TPFL		fiche tech propriete
Materiaux	16	Composites pps	Phillips	PPS / car ver	TPFL		moulage applications procede propriete RYTON

REFERENCE	NO	LOCALISATION	TITRE	MATERIAUX	PROCEDES	APPLICATIONS	NOTES
Design	1	COMPOSITES au 3 avr-mai 07	Materiaux composites CE	PP / ver	TPFL	automotive	generalite AZAYL moulage propriete publicite
Design	2	COMPOSITES au 3 mai-jui 07	Piece structure automobile TLE	PP / ver	TPFL	automotive	design conception moulage comparaison siege propriete
Design	3	SPI composite conf 07	PPS pultruded structure	PPS PS PEEK PES / ver car	TPFL		pultrusion moulage application
Design	4	fiche tech	PIXIRON PCI	PBT PET PETG PP PE ABS / ver arm car	TPFL		renforcement filamentaire application PIXIRON

:REFERENCE	:ND	:LOCALISATION	:TITLE	:MATERIAUX	:PROCEDES	:APPLICATIONS	:NOTES
:Simulation	:1	:Polymer composite asmt 87	:Thermal Rheological properties PEEK PPS	:PEEK PPS / car	:TPFL	:	:preprog rheologie propriete formulation chimie flow
:Simulation	:2	:Int Polymer process 1 (87) 4	:Processing science of TEE	:PEEK / car	:TPFL	:	:chimie propriete analyse flow rheologie renfort APC

BANQUE DE DONNEES

MATERIAUX

REC	MATRIC	REINFORT	POWERS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLX_PSI	HDT_P	IZOD	NOTES
1			DAY HILLS	TPPL	SPIFLEX								
2	ALKYD		CAR OXY	GRANULE	23410	DUREZ	11.92	0.006	5500		375	0.32	AUTOMOTIVE IGNITION PART
3	ALKYD		CAR OXY	GRANULE	24337	DUREZ	12.02	0.0055	6000		375	0.31	AUTOM IGNIT SWITCH GEAR
4	ALKYD		CAR OXY	GRANULE	24150	DUREZ	12.18	0.006	9000		450	0.60	FLAME RETARDANT UL RATING
5	ALKYD		CAR OXY	GRANULE	24664	DUREZ	12.12	0.006	7000		425	0.34	AUTOMOTIVE IGNITION PART
6	ALKYD		CAR OXY	GRANULE	29276	DUREZ	11.94	0.006	5000		400	0.60	ARC AND FLAME RES
7	ALKYD		CAR OXY	GRANULE	27962	DUREZ	12.02	0.006	5000		425	0.40	ARC AND FLAME RES
8	DAI	VERR	CIBA	PREPREG	R 7451	CURE 350F	11.74		84200	31600			ELECTRIC HOT WET RES 350F
9	DAI	GRAPH	CIBA	PREPREG	R 6451	CURE 475F			206000	20900			HOT WET STR AT 350F
10	DAP		CAR OXY	GRANULE	24776 DAP	DUREZ	11.80	0.004	9000		450	0.50	DIM STAB. INTRICATE MOLD
11	DAP	VER	ROGERS	GRANULE	RX13667R		11.87	0.002	8000	11800	400	0.80	SHORT GLASS ORTHO
12	DAP	VER	ROGERS	GRANULE	RX2-520		11.80	0.002	7500	11700	525	0.8	SHORT GLASS ISO
13	DAP	MINERAL	ROGERS	GRANULE	RX1-501 H		11.73	0.0045	6500	11600	330	0.45	ISO
14	DAP	MINERAL	ROGERS	GRANULE	RX3 1 501H		11.83	0.0045	6500	11700	325	0.60	ORTHO
15	DAP	MINERAL	CAR OXY	GRANULE	29281 DAP	DUREZ	11.77	0.005	7500		375	0.50	FLAME RETARDANT
16	DAP	MINERAL	ROGERS	GRANULE	RX1-501 AH		11.73	0.0085	5500	11100	300	0.45	ORTHO
17	DAP	VER	ROGERS	GRANULE	RX 1310		11.83	0.002	9000	12000	400	0.70	SHORT GLASS ORTHO
18	DAP		CAR OXY	GRANULE	22761 DAP	DUREZ	11.82	0.005	8000		330	0.50	DIM STAB. INTRICATE MOLD
19	DAP		CAR OXY	GRANULE	151-75 DAP	DUREZ	11.80	0.004	7000		325	0.48	DIM STAB. INTRICATE MOLD
20	DAP	ORLON	ROGERS	GRANULE	RX1-503		11.40	0.011	5000	700	290	0.65	ORTHO
21	DAP	MINERAL	ROGERS	GRANULE	RX1-501 H		11.80	0.0045	6500	11600	330	0.45	ORTHO
22	DAP	NYLON	ROGERS	GRANULE	RX1-501 AH		11.73	0.0085	5500	11100	300	0.45	ORTHO
23	DAP	VER	ROGERS	GRANULE	RX2 530		11.73	0.0025	7500	11800	550	15	LONG GLASS ISO COARSE
24	DAP	VER	ROGERS	GRANULE	RX1 530		11.74	0.0025	8500	11800	500	15	LONG GLASS ORTHO COARSE
25	DAP	VER	ROGERS	GRANULE	RX3 2 530		11.76	0.0095	8500	11800	550	15	LONG GLASS ISO COARSE

REC	MATRIX	RESTORY	POWERS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	T.TEN_PSI	T.FLX_KSI	HDT_FIBER	NOTES
26	EAP	VTR	ROGERS	GRAFOIL	RX3 1 525F		11.87	0.002	8000	11800	1400	10.80	SHORT GLASS ORTHO
27	EAP	VTR	ROGERS	GRAFOIL	RX1-520		11.83	0.002	9000	12000	1400	10.70	SHORT GLASS ORTHO
28	EAP	VTR	ROGERS	GRAFOIL	RX1-540		11.85	0.002	6500	11800	1425	10.60	SHORT GLASS ORTHO
29	EAP	MINERAL	ROGERS	GRAFOIL	RX1-540		11.85	0.002	6500	11800	1425	10.60	SHORT GLASS ORTHO
30	EAP	VTR	ROGERS	GRAFOIL	RX3 1 530		11.76	0.0025	8500	11800	1500	15	LONG GLASS ORTHO COARSE
31	EAP	MINERAL	ROGERS	GRAFOIL	RX1-510 M		11.66	0.0045	7500	11300	1325	10.45	ORTHO
32	EAP	VTR	ROGERS	GRAFOIL	RX3 2 520F		11.90	0.002	7500	11400	1525	10.80	SHORT GLASS ISO
33	EDPE	VTRRE	DOW	TPPL									LOFTED TYPE EXPERIMENTAL
34	PA	VTRRE	FIBEROD	TPPL	EGGL-45	FIBEROD	11.51		28300	11860	1420	17.5	PULTRUSION VARI-CUT
35	PA	VTRRE	ALLIED	TPPL	STX	STX							DISCONTINUE
36	PA	CARBON	ASHLAND	TPPL		CARBOFLEX							MOLDABLE FABRIC
37	PA	VTRRE	AXIO PLAST	TPPL	IXO-GET-PA		11.35						
38	PBT	VTRRE	AZDEL	TPPL		AZEET				11200			HIGH HEAT AUTOMOTIVE APP
39	PEEK	CARBON	FIBERITE	TPPL	APC-2								PREPREG TAPE UNIDIRECT
40	PETP	VTRRE	AXIO PLAST	TPPL	ISOGET-PET		11.6						
41	PI	VTRRE	FIBERITE	CHOP FIBER	PI 745		11.925	0.0015	21000	12600	1500	120	500 F USE TEMPERATURE
42	PI		FIBERITE	PREPREG	EHF133/66A	CURE 550F	11.55		88000	19200	1600		TISSU CROISE
43	PI	TOHO 6	FIBERITE	PREPREG	HYE 1666AD		11.57			117800	1600		TAPE UNIDIREC PRE-15
44	PI	VTR HIG	FIBERITE	GRAFOIL	PI 730		11.875	0.0015	14000	12000	1500	10.4	500 F USE TEMPERATURE
45	PI	GRAPHIT	DU PONT	TPPL		AVIMID K-31				18000			
46	PI		DU PONT	TPPL		AVIMID N							
47	PI	VTRRE	DU PONT	TPPL		AVIMID J-31				16500			
48	PI	ARAMID	DU PONT	TPPL		AVIMID J-21				10000			
49	PI		FIBERITE	PREPREG	EHF396/87A	CURE 350F	11.55		79000		1600		TISSU CROISE
50	PI	TOHO 6	FIBERITE	PREPREG	HYE 1670B		11.54		185000	18100	1600		TAPE UNIDIREC 64% IM

REC#	MATRIC	REINFORT	FORMIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SERIES	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	RDT_FIELD	NOTES
51	PI	ARAMI	FIBERITE	PREPREG	HEX5004	CURE 350F			88000	3500	350	ISSU CROISE
52	PI	VERRE	FIBERITE	PREPREG	HEX5004	CURE 350F			65000	3800	350	ISSU CROISE
53	PI		FIBERITE	PREPREG	HEF322/87A	CURE 350F	1.53			8500	600	ISSU CROISE
54	PI		FIBERITE	PREPREG	HEF133/78	CURE 550F	1.57		99000	9000	600	ISSU CROISE LaRC 160
55	PI		FIBERITE	PREPREG	HEF176/78	CURE 550F	1.57		77000	9000	600	ISSU CROISE LaRC 160
56	PI		FIBERITE	PREPREG	HEF133/44	C 350-500F	1.51		63000	8300	600	ISSU CROISE
57	PI	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	PI 740			1.975	0.0015	15000	2800	500	17	500 F HSE TEMPERATURE
58	PI	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	PI 750			1.975	0.0007	21000	3100	500	22	500 F HSE TEMPERATURE
59	PP	CARBON	ASHLAND	TPPL		CARBOFLEX								MOLDABLE FABRIC
60	PP	VERRE	AZDEL	TPPL	P-100	AZDEL		1.19	1.0025	14000	800	310	14	40% VERRE AUTOMOTIVE APP
61	PPS	VERRE	PHILLIPS	TPPL	AG30-40	RYTON				27100	2040			40% WOVEN GLASS PREPREG
62	PPS	VERRE	PHILLIPS	TPPL	AG20-40	RYTON				22600	3870			40% CONT GLASS MAT PREPREG
63	PPS	VERRE	PHILLIPS	TPPL	AG31-60	RYTON				45700	2770			60% SATIN E-GLASS PREPREG
64	PPS	CARBON	ASHLAND	TPPL		CARBOFLEX								MOLDABLE FABRIC
65	PPS	VERRE	PHILLIPS	TPPL	AG40-70	RYTON				13200	6120			70% PREPREG TAPE
66	PPS	VERRE	PHILLIPS	TPPL	AG31-40	RYTON				26700	1950			40% SATIN E-GLASS PREPREG
67	PPS	CARBON	PHILLIPS	TPPL	AC30-60	RYTON				61200	4450			60% PLAIN WOVEN PREPREG
68	PPS	CARBON	PHILLIPS	TPPL	AC31-60	RYTON				65500	5730			60% SATIN WEAVE PREPREG
69	PPS	VER S2	3D MARTIN	TPPL	MCS-2002	MARTINPLY								MOLDABLE FABRIC
70	SI	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	SI 9041			2.025	0.0015	4000	2000	500	15	HIL HIG HSI30 600F H.HEAT
71	SI	VER HIM	FIBERITE	GRAFOIL	SI 9002			1.895	0.003	4000	2000	500	10.4	HIL HIG HSI30 600F H.HEAT
72	UF	CELL	REICHHOLD		161	PERSTORP								STRONG L.SHRINK L.WATER AB
73	UF	CELL	REICHHOLD		151	PERSTORP	1.48	0.007					10.30	L.SHRINK L.MOISTURE
74	UF	CELL	REICHHOLD		154	PERSTORP								STRONG L.SHRINK
75	UF	CELL	REICHHOLD		334	PERSTORP								GOOD FORMABILITY

REC	MATRICE	RENFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINKIN.	TEN_PSI	IN.FLX_KSI	HDT_FIXED	NOTES
76	MY	CELL	REICHHOLD		3321	PERSTORP						AUTOMATIC MOLDING
77	VE	VERRE	FIBERITE	SMC	VE49595		1.87	0.0005	39000	2800	220	1/2" 1" 2" FIBRE

REC#	MATRICE	RESPONSABLE	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SERIE	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	END_FIXED	NOTES
1	EP	PAM 50	FIBERITE	PREPREG	HYE2148A1A	CURE 250F	1.58		146000	10500	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
2	EP	PITCH50	FIBERITE	PREPREG	HYE2048A1A	CURE 250F	1.73			2820	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
3	EP	PITCH75	FIBERITE	PREPREG	HYE2048A1B	CURE 250F	1.77		111000	14800	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
4	EP	VERE E	FIBERITE	PREPREG	HYE9082F	CURE 250F	2.06		172000	10500	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
5	EP	AS-6	FIBERITE	PREPREG	HYE1348A1F	CURE 250F	1.56		340000	17000	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
6	EP	CELION	FIBERITE	PREPREG	HYE1682E	CURE 250F	1.55		248000		250	UNIDIRECTIONAL TAPE
7	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE1082C	CURE 250F	1.56		242000		250	UNIDIRECTIONAL TAPE
8	EP	G-50	FIBERITE	PREPREG	HYE1548A1B	CURE 250F	1.56		210000		250	UNIDIRECTIONAL TAPE
9	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE1048A1C	CURE 250F	1.53		215000	18000	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
10	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE...108	CURE 250F	1.63		175000	16900	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
11	EP	VERE E	FIBERITE	PREPREG	HYE9048A1F	CURE 250F	2.08		153000	7400	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
12	EP	VER 181	FIBERITE	PREPREG	HEB 7203	CURE 250F			43000	2800	250	TISSU CROISE
13	EP	PITCH75	FIBERITE	PREPREG	HYE 2030D	CURE 275F	1.8		137000		250	UNIDIRECTIONAL TAPE
14	EP	PITC100	FIBERITE	PREPREG	HYE 2030E	CURE 275F	1.83		147000		250	UNIDIRECTIONAL TAPE
15	EP	ARAMID	FIBERITE	PREPREG	HYE1748A1A	CURE 250F	1.35		128000	8200	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
16	EP	VER 82	FIBERITE	PREPREG	HYE9148A1B	CURE 250F	2.02		176000	8300	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
17	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE...104	CURE 250F	1.59		204000	18200	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
18	EP	TORO	FIBERITE	PREPREG	HYE1648A1A	CURE 250F	1.57		234000	18400	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
19	EP	CELION	FIBERITE	PREPREG	HYE1648A1B	CURE 250F	1.55		214000	18000	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
20	EP	HC 7500	FIBERITE	PREPREG	HYE3082F	CURE 250F	1.56		242000	18900	250	UNIDIRECTIONAL TAPE
21	EP	VER 181	FIBERITE	PREPREG	HEB 7251	CURE 250F			52000	3100	250	TISSU CROISE
22	EP	ARA 181	FIBERITE	PREPREG	HEB 7764	CURE 250F			86000	3200	250	TISSU CROISE
23	EP	HCT 300	FIBERITE	PREPREG	HYE3071AC	CURE 250F	1.55		235000		250	UNIDIRECTIONAL TAPE
24	EP	ARA 285	FIBERITE	PREPREG	HEB 7251	CURE 250F			87000		250	TISSU CROISE
25	EP	ARA 120	FIBERITE	PREPREG	HEB 7716	CURE 250F			66000		250	TISSU CROISE

REC	MATRICE	RESPORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SERIE	R.TRA_PSI	R.FLE_KSI	MDT_F	ISOD	NOTES
26	EP	ARA 285	FIBERITE	PREPREG	HEX 7714	CURE 250F			167000		250		TISSU CROISE
27	EP	ARA 285	FIBERITE	PREPREG	HEX 7764	CURE 250F			185000	13400	250		TISSU CROISE
28	EP	ARA 285	FIBERITE	PREPREG	HEX 7064	CURE 250F			172000	13200	250		TISSU CROISE
29	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF3227144	CURE 250F	11.55		114000		250		
30	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF3717144	CURE 250F	11.54		100000	17500	250		
31	EP	ARA 181	FIBERITE	PREPREG	HEX 7230	CURE 250F			161000		250		TISSU CROISE
32	EP	ARA 181	FIBERITE	PREPREG	HEX 7064	CURE 250F			176000	13400	250		TISSU CROISE
33	EP	VER 181	FIBERITE	PREPREG	HEX 7701	CURE 250F			167000		250		TISSU CROISE
34	EP	VER1597	FIBERITE	PREPREG	HEX 7620	CURE 200F				12400	250		TISSU CROISE
35	EP	VER7781	FIBERITE	PREPREG	HEX 7620	CURE 200F				12500	250		TISSU CROISE
36	EP	VER 120	FIBERITE	PREPREG	HEX 7701	CURE 250F			162000	12920	250		TISSU CROISE
37	EP	VER1543	FIBERITE	PREPREG	HEX 7701	CURE 250F			181000		250		TISSU CROISE
38	EP	VER 181	FIBERITE	PREPREG	HEX 7214	CURE 250F			164000	13400	250		TISSU CROISE
39	EP	VER 181	FIBERITE	PREPREG	HEX 7702	CURE 250F			162000	13400	250		TISSU CROISE
40	EP	VER7781	FIBERITE	PREPREG	HEX 7704	CURE 250F			144000		250		TISSU CROISE
41	EP	GY 70	FIBERITE	PREPREG	HYE 1530	CURE 375F	11.73		189000		250		UNIDIRECTIONAL TAPE
42	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE10714AC	CURE 250F	11.56		227000	14800	250		UNIDIRECTIONAL TAPE
43	EP	TORO	FIBERITE	PREPREG	HYE167714A	CURE 250F	11.55		220000		250		UNIDIRECTIONAL TAPE
44	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF13448A1	CURE 250F	11.50		196000	11400	250		
45	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF133714A	CURE 250F	11.55		194000	17800	250		
46	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF139744A	CURE 250F	11.57		170000	16600	250		
47	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF398/34	CURE 350F	11.57		111400	10400	350		TISSU CROISE
48	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF32048A1	CURE 250F	11.53		183000	19400	250		
49	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF322/74	CURE 350F	11.51		107000		350		TISSU CROISE
50	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF305/34	CURE 350F	11.60		164000	18100	350		TISSU CROISE

REC#	MATRICE	RENFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	M.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
51	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF349/34	CURE 350F	1.55		107000	9500	350		TISSU CROISE
52	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF318/34	CURE 350F	1.58		89000	9800	350		TISSU CROISE
53	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF322/76	CURE 350F	1.56		83000	8700	350		TISSU CROISE
54	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF721/34	CURE 350F	1.80		67000	7300	350		TISSU CROISE
55	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF321/34	CURE 350F	1.59		89000	10100	350		TISSU CROISE
56	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF705/34	CURE 350F	1.60		200000	17600	350		TISSU CROISE
57	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF341/76	CURE 350F	1.54		106000	9500	350		TISSU CROISE
58	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF133/76	CURE 350F	1.55		91000	9600	350		TISSU CROISE
59	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF322/81	CURE 350F	1.53		74000		350		TISSU CROISE
60	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF740/76	CURE 350F	1.59		216000	9100	350		TISSU CROISE
61	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF894/84	CURE 350F	1.56			8500	350		TISSU CROISE
62	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF371/84	CURE 350F	1.73		88000	10200	350		TISSU CROISE
63	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF322/84	CURE 350F	1.53			8100	350		TISSU CROISE
64	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF398/76	CURE 350F	1.60		130000	9800	350		TISSU CROISE
65	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF346/34	CURE 350F	1.61		86000	15000	350		TISSU CROISE
66	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF349/76	CURE 350F	1.59		86000	9600	350		TISSU CROISE
67	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF351/76	CURE 350F	1.58		85000	9200	350		TISSU CROISE
68	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF2300/76	CURE 350F	1.55		83000	9100	350		TISSU CROISE
69	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF133/34	CURE 350F	1.58		94000	9600	350		TISSU CROISE
70	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF190T/34	CURE 350F	1.59		225000		350		TISSU CROISE
71	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF184/34	CURE 350F	1.57		104000	12000	350		TISSU CROISE
72	EP	VER181	FIBERITE	PREPREG	MXB7934	CURE 325F			70000	3300	350		TISSU CROISE
73	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HMF134/34	CURE 350F	1.55		79000	9400	350		TISSU CROISE
74	EP	ARA181	FIBERITE	PREPREG	MXB7669	CURE 350F			60000		350		TISSU CROISE
75	EP	VER7781	FIBERITE	PREPREG	MXB7976	CURE 350F			166000	4000	350		TISSU CROISE

REC#	MATRICE	RENFORT	POURCTS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SERIE	R.TRE_PSI	R.FLE_KSI	RDT_FIZOD	NOTES
76	EP	VER181	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7069	CURE 350F			168000	13800	1350	TISSU CROISE
77	EP	ARA285	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7669	CURE 350F			160000		1350	TISSU CROISE
78	EP	VER181	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7011	CURE 325F			168000	13750	1350	TISSU CROISE
79	EP	ARA120	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7880	CURE 350F			163000		1350	TISSU CROISE
80	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 176/34	CURE 350F	1.56		1119000	18800	1350	TISSU CROISE
81	EP	ARA285	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7880	CURE 350F			162000		1350	TISSU CROISE
82	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 322/34	CURE 350F	1.57		189000	18000	1350	TISSU CROISE
83	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 341/34	CURE 350F	1.54		1106000	19500	1350	TISSU CROISE
84	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 537/34	CURE 350F	1.56		157000	116600	1350	TISSU CROISE
85	EP	GRAPHIT	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 4040/34	CURE 350F	1.63		142000	117500	1350	TISSU CROISE
86	EP	ARA285	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7976	CURE 350F			169000	13100	1350	TISSU CROISE
87	EP	ARA120	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7976	CURE 350F			176000	13400	1350	TISSU CROISE
88	EP	ARA285	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7934	CURE 350F			183000		1350	TISSU CROISE
89	EP	UC T300	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 3034C	CURE 350F	1.65		1245000		1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
90	EP	VERRE E	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 9034P	CURE 350F	2.17		1167000	17100	1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
91	EP	VER 82	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 9134B	CURE 350F	2.11		1195000	17900	1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
92	EP	UC T300	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 1034C	CURE 350F	1.58		1242000	117100	1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
93	EP	IM6	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 1234B	CURE 350F	1.58		1271000	118400	1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
94	EP	UC T300	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 30E34	CURE 350F	1.64		1272000	118100	1350	FILAMENT DE ROVING
95	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 1634B	CURE 350F	1.58		1240000	117100	1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
96	EP	T-500	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 3034P	CURE 350F	1.57		1297000	119800	1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
97	EP	IM6	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 1234A	CURE 350F	1.63		1185000	125500	1350	TAPE UNIDIRECTIONAL
98	EP	UC T300	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 30E34	CURE 350F	1.60		1202000	117800	1350	FILAMENT DE ROVING
99	EP	ARAMID	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 17A34	CURE 350F	1.38		1135000	18300	1350	FILAMENT DE ROVING
100	EP	VERRE E	FIBERITE	PREPREG	HEXCEL 7238	CURE 280F	2.02		186000	16400	1350	FILAMENT DE ROVING

REC#	MATRICE	RENFORT	POURCENTS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	MDT_FIXOD	NOTES
101	EP	VER S2	FIBERITE	PREPREG	FX91C34	CURE 350F	2.04		190000	9000	350	FILAMENT DE ROVING
102	EP	GRAPHITE	FIBERITE	PREPREG	HMF13311333	CURE 250F	1.56		87000	9100	350	
103	EP	GRAPHITE	FIBERITE	PREPREG	HMF4040/30	CURE 275F	1.63		28000		350	
104	EP	VERRE E	FIBERITE	PREPREG	FX90G714A	CURE 250F	1.93			6800	350	FILAMENT DE ROVING
105	EP	PITCH55	FIBERITE	PREPREG	HYE2034A	CURE 350F	1.84		113000	26300	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
106	EP	VER S2	FIBERITE	PREPREG	FX91C48B	CURE 275F	2.05		240000	7400	350	FILAMENT DE ROVING
107	EP	ARAMID	FIBERITE	PREPREG	FX17A48B	CURE 275F	1.36		128000	8200	350	FILAMENT DE ROVING
108	EP	HC T300	FIBERITE	PREPREG	FX10E48B	CURE 275F	1.54		221000	18600	350	FILAMENT DE ROVING
109	EP	GY-70	FIBERITE	PREPREG	HYE1534	CURE 350F	1.74		102000	37000	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
110	EP	PAN 50	FIBERITE	PREPREG	HYE2134A	CURE 350F	1.62		153000	28800	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
111	EP	PITCH75	FIBERITE	PREPREG	HYE2034B	CURE 350F	1.81		139000	41600	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
112	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE1074C	CURE 350F	1.55		267000		350	TAPE UNIDIRECTIONAL
113	EP	PITCH55	FIBERITE	PREPREG	HYE2076A	CURE 350F	1.80		127600		350	TAPE UNIDIRECTIONAL
114	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE1084P	CURE 350F	1.56				350	TAPE UNIDIRECTIONAL
115	EP	IM8	FIBERITE	PREPREG	HYE1284E	CURE 350F	1.57			16400	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
116	EP	T-40	FIBERITE	PREPREG	HYE1076E	CURE 350F	1.62		316000	21900	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
117	EP	T-300	FIBERITE	PREPREG	HYE1076C	CURE 350F	1.61		201000	19600	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
118	EP	IM-6	FIBERITE	PREPREG	HYE1376E	CURE 350F	1.56		329000	20000	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
119	EP	VERRE E	FIBERITE	PREPREG	HYE9076F	CURE 350F	2.11		157000	6700	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
120	EP	AS-4	FIBERITE	PREPREG	HYE1376P	CURE 350F	1.57		286000	19500	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
121	EP	AS-6	FIBERITE	PREPREG	HYE1374E	CURE 350F	1.59		396000		350	TAPE UNIDIRECTIONAL
122	EP	IM-6	FIBERITE	PREPREG	HYE1374E	CURE 350F	1.57		366000		350	TAPE UNIDIRECTIONAL
123	EP	CEL G50	FIBERITE	PREPREG	HYE1574B	CURE 350F	1.57		220000		350	TAPE UNIDIRECTIONAL
124	EP	VER S2	FIBERITE	PREPREG	HYE9176B	CURE 350F	2.13		186000	18100	350	TAPE UNIDIRECTIONAL
125	EP	GRAPHITE	FIBERITE	PREPREG	HMF13348A1	CURE 250F	1.50		96000	11400	250	

REC	MATRIX	REINFORT	FORMIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
126	EP	CRL 12	FIBERITE	PREPREG	HYE1676E	CURE 350F	1.62		303000	119900	350		TAPE UNIDIRECTIONAL
127	EP	TORO	FIBERITE	PREPREG	HYE1676D	CURE 350F	1.62		215000	117600	350		TAPE UNIDIRECTIONAL
128	EP	T-500	FIBERITE	PREPREG	HYE3076P	CURE 350F	1.62		250000		350		TAPE UNIDIRECTIONAL
129	EP	VERRE	PREMIX	SMC	3200 E	50% VER	1.86	.00075	26100	12350	500	26.0	ELECTRICAL HIGH STRENGTH
130	EP	VERRE	PREMIX	SMC	1200 E	50% VER	1.86	.00075	28700	12530	400	24.0	HIGH STRENGTH
131	EP	VERRE	PREMIX	SMC	1200 E	65% VER	1.90	.00142	38900	12670	400	35.0	HIGH STRENGTH
132	EP	VERRE	3M	PREPREG	1009-26	SCOTCHPLY			185000	17000	300	65	UNIDIREC 26% RESIN
133	EP	VERRE	3M	PREPREG	1002	SCOTCHPLY	1.85		70000	13500	250	35	CROSSPLY 36% RESIN
134	EP	VERRE	3M	PREPREG	1009-36	SCOTCHPLY	1.8		160000	15300	350	60	UNIDIREC 36% RESIN
135	EP	VERRE	3M	PREPREG	SP250 E	SCOTCHPLY	1.9		150000	15700	250		UNIDIREC 33% RESIN
136	EP	VERRE	3M	PREPREG	SP250 S2	SCOTCHPLY	1.9		251000	16500	250		UNIDIREC 33% RESIN
137	EP	VERRE	3M	PREPREG	1009-36	SCOTCHPLY	1.8		175000	13500	350	35	CROSSPLY 36% RESIN
138	EP	VERRE	3M	PREPREG	1002	SCOTCHPLY	1.85		140000	16000	250	60	UNIDIREC 36% RESIN
139	EP	GRAPH	CIBA	PREPREG	R 6268	CURE 260F			240000				LOW TEMP CURE
140	EP	GRAPH	CIBA	PREPREG	RAC 6350	CURE 350F			135000	127300			STRUC LONG LIFE AT 300F
141	EP	GRAPH	CIBA	PREPREG	R 6376	CURE 350F			390000	119800			UNIDIR STRUCTURE
142	EP	ARAMID	CIBA	PREPREG	R 9269	CURE 260F			170000				SINGLE STAGE AUTCL PROCESS
143	EP	ARAMID	CIBA	PREPREG	R 9256	CURE 260F			160000				DECORATIV LAMINATE
144	EP	ARAMID	CIBA	PREPREG	R 9257	CURE 320F			175000				DECORATIV LAMINATE
145	EP	GRAPH	CIBA	PREPREG	R 914	CURE 375F			240000	119000			UNIDIR STRUCTURAL APP
146	EP	GRAPH	CIBA	PREPREG	R 922	CURE 355F			220000	118500			UNIDIR. STRUCTURAL APP
147	EP	VERRE	CIBA	PREPREG	R 1604	CURE 350F			160000	13400			HIGH HEAT ULTRASON TRANSP
148	EP	VERRE	CIBA	PREPREG	R 7373	CURE 350F			179000	14200			HOT WET STRENGTH AT 350F
149	EP	ARAMID	CIBA	PREPREG	R 9369	CURE 355F			167000				SANDWICH APP
150	EP	ARAMID	CIBA	PREPREG	R 9521	CURE 260F			181000	13000			GOOD FINISH INTERIOR PART

REC#	MATRIX	REINFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
151	EP	VERRE	CIBA	PREPREG	R 2520	CURE 275F			59000	3600			FLAME RETARDANT
152	EP	VERRE	CIBA	PREPREG	R 7273	CURE 250F			47000				GOOD FIRE SMOKE TOXICITY
153	EP	VERRE	CIBA	PREPREG	RAC 7350	CURE 350F			158000	6800			UNIDIR STRUCTURAL APP
154	EP	ARAMID	CIBA	PREPREG	RAC 9350	CURE 350F			48000	4200			STRUC LONG LIFE AT 300F
155	EP	MINERAL	FIBERITE	GRANULE	E 8379		1.85	0.0043	13000	2600	180	0.40	LASER MARKABLE ENCAPSULA.
156	EP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	E 8382		1.9	0.006	8000	1900	230	0.3	LASER MARKABLE ENCAPSULA.
157	EP	MINERAL	FIBERITE	GRANULE	E 8411		1.9	0.01	12500	2100	230	0.35	LASER MARKABLE ENCAPSULA.
158	EP	MINERAL	FIBERITE	GRANULE	E 8414		1.9	0.005	12000	2100	230	0.35	LASER MARKABLE ENCAPSULA.
159	EP	MINERAL	FIBERITE	GRANULE	E 8625		1.96	0.005	10000	1300	125	0.35	LOW COST GENERAL PURPOSE
160	EP	VER MIN	FIBERITE	GRANULE	E 8639		2.03	0.0055	8500	2400	135	0.30	INTERMEDIATE COST
161	EP	VER MIN	FIBERITE	GRANULE	E 8354		1.93	0.0045	10500	2000	218	0.45	M-24325 UL LISTED
162	EP	VER MIN	FIBERITE	GRANULE	E 8353		1.98	0.005	10000	2000	218	0.30	LOW WEAR ENCAPSULATION
163	EP	VER MIN	FIBERITE	GRANULE	E8354G19189		1.88	0.0033	10500		260	1.45	ENCAPSULATION LOW SHRINK
164	EP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	E 2748		1.81	0.005	11000	2000	154	1.70	ENCAPSULATION H.IMPACT
165	EP	MINERAL	FIBERITE	POUDRE	E-28057		1.88	0.006	7000	2000	218	0.35	HOLE FILL CPD METAL CORES
166	EP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	E 260E		1.89	0.0008	27000	4100	250	30.0	MIL-P-46069
167	EP	CARBON	FIBERITE	CHOP FIBER	E21718x65		1.51	0.006	18000	11800	250	15.0	1/4" 1/2" 3/4" 1" 2" FIBRE
168	EP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	E27489641C		1.80	0.005	11000	2000	154	1.70	FDA-USDA 3A DAIRY STD
169	EP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	E 7300		1.73	0.0015	9000	2200	250	10.0	FDA COMPLIANCE
170	EP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	E 264E		1.89	0.0008	17000	3600	250	14.0	IMPROVED FLOW
171	EP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	E 261E		1.89	0.0008	35000	4200	250	45.0	
172	EP	ARAMID	FIBERITE	CHOP FIBER	E 20328		1.3	0.0000	23000	3000		34.0	1/4" 1/2" 3/4" 1" 2" FIBRE
173	EP	CARBON	FIBERITE	CHOP FIBER	E21718x60		1.51	0.0000	30000	7200	250	20.0	1/4" 1/2" 3/4" 1" 2" FIBRE
174	EP	CARBON	FIBERITE	CHOP FIBER	E21718x61		1.51	0.0000	32000	8200	250	25.0	1/4" 1/2" 3/4" 1" 2" FIBRE
175	EP	VER	LYTEX	SMC	9063	60% VER	1.85	0.002	33000	12600	575	35	

REC	MATRICE	RENFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLE_EST	HDT_FIXED	NOTES
1	PP	VER101	FIBERITE	PREPREG	MXB6032	CURE 300F			143000	13700	350	TISSU CROISE
2	PP	VER1501	FIBERITE	PREPREG	MXB6000	CURE 300F			143000	13500	350	TISSU CROISE
3	PP	VER1501	FIBERITE	PREPREG	MXB6070	CURE 300F			143000	13500	350	TISSU CROISE
4	PP	ARA101	FIBERITE	PREPREG	MXK6042	CURE 300F			191000	13400	350	TISSU CROISE
5	PP	VER101	FIBERITE	PREPREG	MXB6001	CURE 320F			157000	14600	350	TISSU CROISE
6	PP	VER	CAM OXY	MODULE	131219	DUREZ	11.70	0.003	17500		425	0.75	LOW ABRAS COMMUTATOR
7	PP		CAM OXY	GRANULE	122486	DUREZ	11.37	0.007	17000		350	0.28	GP FAST CURE RIGID SET
8	PP		CAM OXY	GRANULE	113124	DUREZ	11.37	0.009	17000		350	0.55	POURABLE IMPACT STRENGTH
9	PP		CAM OXY	GRANULE	1123	DUREZ	11.41	0.007	17000		350	0.37	SHOCK RES GOOD MACHINABL
10	PP		CAM OXY	GRANULE	130725	DUREZ	11.46	0.0065	17500		325	0.32	GP ARC TRACKING
11	PP		CAM OXY	GRANULE	118683	DUREZ	11.40	0.008	15500		320	0.90	SUPERIOR SHOCK RES
12	PP	VER	CAM OXY	GRANULE	129053	DUREZ	11.94	0.002	16000		350	0.40	THERMAL STAB LOW SHRINK
13	PP	VER	CAM OXY	MODULE	130645	DUREZ	11.69	0.003	19000		375	0.75	HIGH SHEAR STR COMMUTATOR
14	PP		CAM OXY	GRANULE	130417	DUREZ	11.41	0.006	16000		350	0.28	CLOSURE COMP MOLDABILITY
15	PP	VER	CAM OXY	GRANULE	129502	DUREZ	12.12	0.001	17000		360	0.40	THERMAL STAB BRAKE PISTON
16	PP		CAM OXY	GRANULE	129237	DUREZ	11.38	0.005	16000		350	0.55	IMPACT STRENGTH MOLD LAT.
17	PP		CAM OXY	GRANULE	1165	DUREZ	11.52	0.004	16000		450	0.35	WET DRY APP THERMAL STABI.
18	PP		CAM OXY	GRANULE	113856	DUREZ	11.44	0.005	17000		400	0.60	SHOCK RES WET DRY APP
19	PP		CAM OXY	GRANULE	13948	DUREZ	11.40	0.007	17500		370	0.30	SEALED ELECT APP CLOSURES
20	PP	VER	CAM OXY	GRANULE	123570	DUREZ	11.78	0.0025	18000		400	0.60	DIM STAB HIGH STRENGTH
21	PP		CAM OXY	GRANULE	130806	DUREZ	11.42	0.005	17000		400	0.48	IMP STR LOW SHELL WET DRY
22	PP		CAM OXY	GRANULE	1152	DUREZ	11.50	0.006	16500		375	0.33	MEDIUM HEAT RES MOLD LAT.
23	PP		CAM OXY	GRANULE	117702	DUREZ	11.41	0.006	16500		375	0.50	WET DRY APP
24	PP		CAM OXY	GRANULE	116378	DUREZ	11.37	0.005	18000		360	0.38	DETERGENT RES APP
25	PP		CAM OXY	GRANULE	122257	DUREZ	11.40	0.007	17500		340	0.47	MOLD LATITUDE SHOCK RES

REC#	MATRICE	RENFORT	POURRIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SERIE	R.TEN_PSI	R.FLE_KSI	HDT_P1120D	NOTES
26	PP		CAR OXY	GRANULE	21028	DURE2	1.41	0.007	6500		340	0.27	GP LOW MOLD YEAR
27	PP		CAR OXY	GRANULE	1111	DURE2	1.40	0.008	7000		360	0.28	GP MOLD LATITUDE INJECTION
28	PP		CAR OXY	GRANULE	1115	DURE2	1.39	0.006	8000		375	0.33	GP DIM STAB GOOD APPEAR
29	PP		CAR OXY	GRANULE	1118	DURE2	1.40	0.007	8000		340	0.34	GP IMPROVED IMPACT
30	PP		CAR OXY	GRANULE	21372	DURE2	1.38	1.0085	7500		340	0.26	LOW GRAV.DIELEC STR H.HEAT
31	PP		CAR OXY	GRANULE	16038	DURE2	1.41	0.0075	6000		340	0.30	GP FAST CURE
32	PP		CAR OXY	GRANULE	17080	DURE2	1.41	0.007	7000		360	0.70	IMPROVED IMPACT STRENGTH
33	PP		CAR OXY	GRANULE	21206	DURE2	1.38	0.0065	6500		330	0.26	GP FAST CURE PERABILITY
34	PP		CAR OXY	GRANULE	20615	DURE2	1.44	0.006	6000		340	0.26	AMMONIA FREE
35	PP		CAR OXY	GRANULE	30698	DURE2	1.60	0.004	6000		424	0.37	AMMONIA FREE HEAT RES
36	PP		CAR OXY	GRANULE	21210	DURE2	1.36	0.008	7000		320	0.28	LOW GRAVITY DIELEC STRES.
37	PP		CAR OXY	GRANULE	18441	DURE2	1.35	0.007	7500		350	0.26	SEALED ELEC APP AMMO FREE
38	PP		CAR OXY	GRANULE	145	DURE2	1.70	1.0035	5500		375	0.36	ARC RES GOOD FLAME RETARD.
39	PP		CAR OXY	GRANULE	30959	DURE2	1.58	0.005	8500		360	0.37	LOW SERIE HEAT RES
40	PP		CAR OXY	GRANULE	1157	DURE2	1.60	0.005	5000		375	0.30	PROP RETENTION ELEV TEMP.
41	PP		CAR OXY	GRANULE	1791	DURE2	1.38	0.007	7000		330	0.32	GP MOLD LAT CORP TRANS
42	PP		CAR OXY	GRANULE	1153	DURE2	1.53	0.006	8000		360	0.37	HEAT RES IMPROVED IMPACT
43	PP		CAR OXY	GRANULE	31735	DURE2	1.43	0.0065	8000		350	0.52	PULLEY APPLICATIONS
44	PP		CAR OXY	GRANULE	1156	DURE2	1.59	0.004	6000		375	0.34	DIM STABILITY HEAT RES
45	PP	VERRE	CIBA	PREPREG	LR 917	CURE 260F							GOOD FIRE SMOKE TOXICITY
46	PP	VER	DURE2	SMC	50000-139		1.86	0.002	13000		575	10	RESISTE FEU
47	PP	CEL TEF	FIBERITE	PELLET	PFR 3001		1.39	0.003	5800	1100	356	0.6	
48	PP	CEL TEF	FIBERITE	PELLET	PFR 3002		1.39	0.004	6000	970	347	0.7	
49	PP	METAL	FIBERITE	GRANULE	PFR 8720		3.45	0.0045	4000	2200	356	0.5	CHARGE METALLIQUE POUDRE
50	PP	CEL TEF	FIBERITE	PELLET	PFR 3000		1.44	0.004	7500	1600	347	0.5	

REC#	MATRICE	RENFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	M.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
51	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 32175		1.82	0.0017	5000	2300	374	1	
52	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4555		0.8	0.0028	5300	750	365	0.13	
53	PP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBR	FM 16771		1.85	0.0003	5000	2500	600	9	MIL-P-82650
54	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4005		1.8	0.0022	10000	2000	375	0.6	
55	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4060		1.8	0.0022	13000	2100	419	1.4	IMPROVED IMPACT
56	PP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBR	FM 5064		1.75	0.0012	7500	2000	482	11	
57	PP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBR	FM 8130E		1.78	0.0075	16000	3000	500	20	TYPE GPI 100 MIL-M-14G
58	PP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBR	FM 5085		1.78	0.0075	12500	2300	500	15	
59	PP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBR	FM 8130		1.78	0.0012	7200	2300	500	12	TYPE GPI 100 MIL-M-14G
60	PP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBR	FM 32780		1.45	0.0003	17000	4500	482	10	
61	PP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBR	FM 50501		1.52	0.0003	17000	5800	482	20	
62	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4011		1.74	0.0022	11500	2500	375	0.6	CTI 140 VOLTS
63	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4056		1.8	0.0022	12500	2000	420	0.65	IMPROVED TOUGHNESS
64	PP	CELL	FIBERITE	MACERATED	FM 3510		1.34	0.003	7000	1200	320	2.2	MIL-M-14G CFI-20
65	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4002		1.85	0.0017	11000	2300	320	0.55	LOW MOLD SHRINK
66	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4036		1.8	0.0022	10000	2200	420	0.5	
67	PP	CELL	FIBERITE	CHOP CORD	FM 9294		1.38	0.002	9000	1400	302	4.5	MIL-M-14G CFI-40
68	PP	CELL	FIBERITE	MACERATED	FM 10365		1.375	0.003	8000	1000	302	3.5	MIL-M-14G CFI-30
69	PP	CELL	FIBERITE	MACERATED	FM 1132		1.36	0.005	6500	1200	320	1.1	MIL-M-14G CFI-10
70	PP	CELL	FIBERITE	PELLETS	FM 510		1.38	0.005	6500	1100	320	0.6	MIL-M-14G CFI-5
71	PP	CELL	FIBERITE	MACERATED	FM 32168		1.38	0.003	7000	1300	320	1.3	
72	PP	CEL VER	FIBERITE	MACERATED	FM 5367		1.45	0.0015	10000	1500	320	4.5	
73	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4009		1.82	0.0022	8000	2000	340	0.55	IMPROVED WEAR RESISTANCE
74	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FM 4070		1.925	0.0017	5500	2400	420	0.5	
75	PP	NYLON	FIBERITE	PELLETS	FM 1303	GRADE8440	1.26	0.015	7500	520	257	0.55	

REC#	MATRICE	RENFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	ABRASION	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
76	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4007		1.82	0.0022	9000	2000	375	0.5	MIL-M-14G RFI
77	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4008		1.815	0.003	7000	2000	350	0.6	MIL-M-14G RFI
78	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4005		1.795	0.0022	10000	2000	375	0.6	MIL-M-14G RFI CTI 190 VOLT
79	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4005F		1.795	0.0022	10500	2200	400	0.6	
80	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4024		1.855	0.0022	8000	2300	374	0.45	FDA APPROVED
81	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4055		1.795	0.0022	8000	2000	444	0.5	MIL-M-14G RFI
82	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4004		1.925	0.0022	8000	2300	374	0.45	MIL-M-14G RFI
83	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 6030		2.1	0.0017	8500	2750	392	0.4	MIL-M-14G RFI
84	PP	VERRE	FIBERITE	GRANULE	FR 4029F		2.1	0.0017	8500	2900	392	0.4	
85	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02000	COH TR INJ	1.39	0.004	6500	1200	350	0.32	FAST CURING
86	PP/MF	MINERAL	PLENCO	GRANULE	00757	COH TR INJ	1.65	0.006	6500	1300	325	0.36	ARC RES COMP TRACK INDEX
87	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	07523	COH TR INJ	1.38	0.005	7000	1000	350	0.33	IMPACT AUTO WIRING
88	PP		PLENCO	GRANULE	07507	COH TR INJ	1.52	0.005	7000	1300	400	0.33	DIM STABL IN H.HUMIDITY
89	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	07500	COH TR INJ	1.37	0.006	10000	1900	350	0.37	IMPACT
90	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02308	COH TR INJ	1.42	0.005	7500	1000	375	0.29	FAST CURE GOOD FINISH
91	PP		PLENCO	GRANULE	02300	COH TR INJ	1.40	0.005	7000	1000	350	0.30	GENERAL PURPOSE
92	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02369	COH TR INJ	1.38	0.008	7300	1900	350	0.32	HIM FREE AMONIA ELECTR
93	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02408	COH TR INJ	1.38	0.004	8000	1000	350	0.35	ELECTRIC GOOD FINISH
94	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02402	COH TR INJ	1.42	0.005	7800	1000	375	0.28	LOW MOLD CORROSION
95	PP/MF		PLENCO	GRANULE	00714	COH TR	1.67	0.006	6400	1300	325	0.26	ARC RES COMP TRACK INDEX
96	PP/MF		PLENCO	GRANULE	00755	COH TR INJ	1.60	0.006	7900	1200	325	0.32	ARC RES COMP TRACK INDEX
97	PP/MF	CELL	PLENCO	GRANULE	00732	COH TR	1.64	0.006	6500	1300	300	0.34	WIDE RANGE PASTEL COLOR
98	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	07579	COH TR INJ	1.38	0.004	7000	1900	350	0.46	INDUS APPL SMOOTH FINISH
99	PP/MF	WOODFL	PLENCO	GRANULE	00713	COH TR	1.55	0.006	6200	1100	300	0.29	COLOR STABL
100	PP	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02567	COH	1.41	0.006	7500	1000	350	0.27	CLOSURE APPLIC NOW ELECTR

REC	MATRICE	REINFORT	POURRIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
101	PF	WOODFL	PLENCO	GRANULE	07487	COM TR INJ	1.32	0.006	5000	4500	350	0.42	IMPACT LOW MODULUS
102	PF	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02535	COM TR INJ	1.39	0.004	7300	1000	350	0.29	AUTOMOTIVE IGNITION
103	PF	COTTON	PLENCO	GRANULE	07476	COM TR INJ	1.41	0.005	6900	9600	350	0.38	RES SOLP DETERGENT R.HEAT
104	PF	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02571	COM TR INJ	1.40	0.005	7000	1000	350	0.29	FORMULATED FOR INJECTION
105	PF	MIN WFL	PLENCO	GRANULE	04485	COM TR INJ	1.47	0.004	6700	1200	400	0.30	RES HEC R.HEAT
106	PF	WOODFL	PLENCO	GRANULE	02957	COM TR	1.39	0.004	7500	1000	350	0.35	GOOD POWDER PROPERTIES
107	PF		PLENCO	GRANULE	06553	COM	2.09	0.0005	9000	2500	450	0.37	AUTO DISK BRAKE CAL PISTON
108	PF	COTTON	PLENCO	GRANULE	06554	COM TR	1.42	0.005	7500	7600	375	0.34	PTFE LOW FRICT WEAR RES
109	PF	GRAPHIT	PLENCO	GRANULE	05118	COM TR	1.84	0.003	4100	1900	425	0.26	LOW FRICT LOW WATER ABSORP
110	PF	GRAPHIT	PLENCO	GRANULE	05115	COM TR INJ		0.001	4000	1000	425	0.27	SEAL APPL LOW FRICTION
111	PF	MINERAL	PLENCO	GRANULE	04568	COM	1.55	0.003	8000	1300	400	0.30	TR.OXYDISING STABL R.HEAT
112	PF	MIN WFL	PLENCO	GRANULE	04548	COM TR INJ	1.48	0.005	8500	1100	400	0.29	R.HEAT RIGIDITY P.CURE
113	PF	MINERAL	PLENCO	GRANULE	04527	COM TR INJ	1.60	0.004	7000	1400	400	0.31	RES HEC R.HEAT
114	PF	MINERAL	PLENCO	GRANULE	04414	COM TR INJ	1.54	0.004	7200	1200	400	0.33	ELECTR R.HEAT
115	PF	MINERAL	PLENCO	GRANULE	04466	COM TR INJ	1.58	0.004	6500	1400	400	0.33	EXCELLENT FINISH
116	PF	ALUMINI	PLENCO	GRANULE	06203	COM	1.85	0.003	4000		400	0.26	LONG FLOW DISK MOLDING
117	PF	MIN WFL	PLENCO	GRANULE	04400	COM TR INJ	1.54	0.004	7000	1400	400	0.30	INTERMIT EXP TO 400 F
118	PF	WOODFL	PLENCO	GRANULE	07002	COM TR INJ	1.35	0.006	10000	9800	350	0.37	IMPACT STR INDUSTR APPL
119	PF	COTTON	PLENCO	GRA MODUL	07080	COM TR INJ	1.39	0.005	7000	1200	350	0.46	RESIST TO CRACKING FISSURES
120	PF	FIBER	PLENCO	GRANULE	07200	COM TR INJ	1.36	0.005	8000	1000	350	0.45	GOOD APPEARANCE
121	PF	FIBER	PLENCO	GRANULE	07203	COM TR INJ	1.39	0.004	8000	1000	350	0.50	MOLDED STR IMP APPEARANCE
122	PF	WOODFL	PLENCO	GRANULE	07307	COM TR	1.38	0.005	8000	1100	350	0.32	H.IMPACT
123	PF	MINERAL	PLENCO	GRANULE	04349	COM TR INJ	1.53	0.003	6000	1500	450	0.26	MINIMISE CASE HARDENING
124	PF	MICA	PLENCO	GRANULE	06343	COM TR	1.75	0.003	5000	1700	425	0.29	ELECTRI R.HUMIDITY
125	PF	FIBER	PLENCO	GRANULE	06305	COM	1.85	0.003	5700	1500	400	0.30	ABRASIVE GRINDING WHEEL

REC#	MATRIX	REINFORT	POLYMIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
126	PP		PLSMCO	GRANULE	103597	CON TR INJ	1.55	0.004	7000	1400	400	0.26	UL 94 V-0 IN THIN SECTION
127	PP	COTTON	PLSMCO	GRANULE	107368	CON TR	1.39	0.006	7300	9800	350	0.37	IMPACT RES MIN FREE AROMTA
128	PP	COTTON	PLSMCO	GRA NODUL	107417	CON TR INJ	1.42	0.006	6000	9400	350	0.49	RES CRACKING FISSURES
129	PP	FLOCK	PLSMCO	NODULE	107467	CON TR	1.42	0.004	7000	1200	350	0.36	TOTAL WATER IMMERSION
130	PP		PLSMCO	GRANULE	102929	CON TR INJ	1.42	0.005	8000	11000	375	0.32	HOLDING LATITUDE
131	PP	MINERAL	PLSMCO	GRANULE	104301	CON TR INJ	1.50	0.003	6500	11000	400	0.32	H.HEAT
132	PP	CEL.MIN	PLSMCO	GRANULE	104300	CON TR INJ	1.58	0.003	6500	11000	400	0.32	FAST CURE H.HEAT DIM STABL
133	PP	WOODPL	PLSMCO	GRANULE	103557	CON TR	1.41	0.005	6800	9400	375	0.29	HIGH DIELECTRIC H.HEAT
134	PP	COTTON	PLSMCO	GRA NODUL	107321	CON TR INJ	1.39	0.008	6000	11000	350	0.55	H.IMPACT
135	PP	MINERAL	PLSMCO	GRANULE	103509	CON TR INJ	1.58	0.003	6000	11500	400	0.30	DIM STABL GOOD HEAT
136	PP	MICA	PLSMCO	GRANULE	103343	CON	1.90	0.003	5000	11700	450	0.29	ELEC LONG REPOS HUMIDITY
137	PP	WOODPL	REICHHOLD	GRANULE	DS 250	DYNASET	1.43	0.007	7000		320	0.29	AUTOMOTIVE IGNITION
138	PP	WOODPL	REICHHOLD	GRANULE	DS 600	DYNASET	1.42	0.006	7000		360	0.28	SELECT GOOD CURE HIGH TORQ
139	PP	MINERAL	REICHHOLD	GRANULE	DS 378	DYNASET	1.60	0.005	5000		340	0.32	LOW SHR REC FINI HEAT RES
140	PP	WOODPL	REICHHOLD	GRANULE	DS 616	DYNASET	1.40	0.007	7000		300	0.30	RES TO BLEEDING ORG SOLV
141	PP	WOODPL	REICHHOLD	GRANULE	DS 265	DYNASET	1.41	0.007	6500		330	0.30	H.LAT F.CURE GOOD APPEAR.
142	PP	WOODPL	REICHHOLD	GRANULE	DS 204	DYNASET	1.42	0.007	6000		330	0.28	AUTO MOLD FAST CURE RIGID
143	PP	MINERAL	REICHHOLD	GRANULE	DS 346	DYNASET	1.53	0.006	5500		330	0.30	H.LAT.SMOTH GLOSSY FINISH
144	PP		REICHHOLD	GRANULE	DS 640	DYNASET	1.40	0.007	6000		330	0.32	RES WATER SOAP WET DRY APP
145	PP	WOODPL	REICHHOLD	GRANULE	DS 264	DYNASET	1.40	0.007	6500		340	0.30	H.LAT F.CURE GOOD APPEAR.
146	PP	WOODPL	REICHHOLD	GRANULE	DS 251	DYNASET	1.43	0.007	6000		340	0.29	AUTOMOTIVE IGNITION
147	PP	SISAL	REICHHOLD	GRANULE	DS 432	DYNASET	1.39	0.006	5000		325	0.45	IMPACT STR CORP MOLD
148	PP	ARAMYD	REICHHOLD	GRANULE	DS 389	DYNASET	1.53	0.006	5500		340	0.31	LOW SHR REC FINI HEAT RES
149	PP	ARAMYD	REICHHOLD	GRANULE	DS 388	DYNASET	1.53	0.009	7000		330	0.31	LOW SHR REC FINI HEAT RES
150	PP	MINERAL	REICHHOLD	GRANULE	DS 347	DYNASET	1,56	0.005	5500		340	0.30	H.LAT.SMOTH GLOSSY FINISH

REC#	MATRIC	REINFORT	POWDERS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SERIES	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HRT_PIZOB	NOTES
151	PT	VEE	ROGERS	PELLET	RX 868		1.77	1.002	7500	12100	480	10.70	
152	PT	VEE	ROGERS	FLAKE	RX 865		1.86	1.002	8000	13200	525	11.5	
153	PT	CELL	ROGERS	PELLET	RX 525		1.43	1.006	6500	11300	325	10.55	
154	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 655		2.05	1.001	7000	13400	550	10.5	
155	PT	CELL	ROGERS	PELLET	RX 448		1.42	1.006	6500	11300	325	10.65	
156	PT	VEE	ROGERS	PELLET	RX 866		1.70	1.002	7700	12300	400	10.65	
157	PT	CELL	ROGERS	PELLET	RX 431		1.42	1.005	6300	11300	325	11.1	
158	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 660 C		1.82	1.002	8800	13000	400	10.70	
159	PT	CELL	ROGERS	PELLET	RX 340		1.43	1.006	6000	11200	350	10.50	SELF LUBRICATING
160	PT	CELL	ROGERS	PELLET	RX 342		1.44	1.006	6000	11200	325	10.55	SELF LUBRICATING
161	PT	CELL	ROGERS	PELLET	RX 475		1.37	1.006	5500	11300	330	12.0	
162	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 660		1.80	1.002	8500	12900	375	10.70	
163	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RY 500		1.75	1.002	8500	12000	550	11.0	
164	PT	VEE	ROGERS	PELLET	RX 853		1.80	1.002	7700	12700	380	10.65	
165	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 643		1.74	1.0015	13000	12700	530	11.0	AMMONIA FREE
166	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 630		1.78	1.0015	12000	13200	380	10.90	
167	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 611		1.75	1.002	11000	13000	375	10.70	
168	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 640		1.74	1.002	12000	12500	530	10.90	AMMONIA FREE
169	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 670		1.90	1.002	8000	13000	400	10.65	
170	PT	VEE	ROGERS	PELLET	RX 867		1.77	1.0025	7000	12400	375	10.65	
171	PT	VEE	ROGERS	GRANULE	RX 647		1.90	1.002	10500	12900	530	10.70	AMMONIA FREE

REC	MATRICE	RESPORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	M.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
1	UP	ARA 285	FIBERITE	PREPREG	HEX 9002	CURE 300F			78000	2900	250		TISSU CROISE
2	UP	VER 776	FIBERITE	PREPREG	HEX 9022	CURE 300F			60000	3300	250		TISSU CROISE
3	UP	VER 181	FIBERITE	PREPREG	HEX 9012	CURE 275F			55000	3400	250		TISSU CROISE
4	UP	VER 181	FIBERITE	PREPREG	HEX 9002	CURE 250F			54000	3400	250		TISSU CROISE
5	UP	VERRE	FIBERITE	DMC	S 660		1.96	0.0015	7500	2000	250		
6	UP	VERRE	FIBERITE	DMC	S 706		1.96	0.0026	7500	2000	250		RIL H 14G RAI-60
7	UP	VERRE	FIBERITE	DMC	S 706H		1.84	0.0026	10000	2600	250		
8	UP	VERRE	FIBERITE	DMC	S 680		1.84	0.0015	8000	2000	250		
9	UP	VERRE	PREMIX	DMC	4000 DMC	15% VER	1.78	.003	4000		400	5.0	RESISTANCE CORROSION
10	UP	VERRE	PREMIX	DMC	4000 DMC	22% VER	1.79	.003	5000		400	6.0	RESISTANCE CORROSION
11	UP	VERRE	PREMIX	DMC	4000 DMC	30% VER	1.85	.003	6000		400	8.0	RESISTANCE CORROSION
12	UP	VERRE	PREMIX	DMC	1000 DMC	15% VER	2.0	.003	5000		350	5.0	G.P. LOW COST
13	UP	VERRE	PREMIX	DMC	2000 DMC	30% VER	1.95	.003	6000		400	7.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
14	UP	VERRE	PREMIX	SMC	1200SMC-LS	15% VER	1.85	.001	6000		350	8.0	G.P. LOW COST
15	UP	VERRE	PREMIX	DMC	2000 DMC	15% VER	1.90	.003	5000		400	5.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
16	UP	VERRE	PREMIX	DMC	1100DMC-LS	15% VER	1.85	.001	4000		340	5.0	G.P. LOW COST
17	UP	VERRE	PREMIX	DMC	4100DMC-LS	22% VER	1.77	.001	5000		350	8.0	RESISTANCE CORROSION
18	UP	VERRE	PREMIX	DMC	1100DMC-LS	22% VER	1.85	.001	5000		320	6.0	G.P. LOW COST
19	UP	VERRE	PREMIX	DMC	1100DMC-LS	30% VER	1.85	.001	6000		300	7.0	G.P. LOW COST
20	UP	VERRE	PREMIX	DMC	1000 DMC	30% VER	2.0	.001	7000		350	7.0	G.P. LOW COST
21	UP	VERRE	PREMIX	SMC	1200SMC-LS	22% VER	1.85	.001	9000		340	10.0	G.P. LOW COST
22	UP	VERRE	PREMIX	SMC	1200SMC-LS	30% VER	1.85	.001	14000		300	12.0	G.P. LOW COST
23	UP	VERRE	PREMIX	DMC	4100DMC-LS	15% VER	1.74	.001	4000		350	5.0	RESISTANCE CORROSION
24	UP	VERRE	PREMIX	SMC	2203SMC-LS	22% VER	1.82	.001	6000		395	6.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
25	UP	VERRE	PREMIX	DMC	4100DMC-LS	30% VER	1.79	.001	6000		350	8.0	RESISTANCE CORROSION

DSC#	MATRICE	REPORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINKE	R.TEN_PSI	M.PLI_KSI	HDY_P	SIZOD	NOTES
26	UP	VERRE	PREMIX	THC	1140Y-THC	5% VER	2.05	1.001	3000		1475	2	LS APPLIANCE REPLAC PR HY
27	UP	VERRE	PREMIX	SMC	4200SMC-LS	22% VER	1.78	1.0015	8000		1400	11.0	RESISTANCE CORROSION
28	UP	VERRE	PREMIX	BMC	1100-05	5% VER	1.85	1.001	4000		1475	1.5	MICROWAVE BMC
29	UP	VERRE	PREMIX	BMC	1100-10	10% VER	1.83	1.003	4500		1475	2.5	MICROWAVE BMC
30	UP	VERRE	PREMIX	BMC	1100-15	15% VER	1.80	1.003	5000		1475	4	MICROWAVE BMC
31	UP	VERRE	PREMIX	THC	1140THC-LS	20% VER	2.05	1.001	3000		1400	2	APPLIANCE REPLAC PR HY
32	UP	VERRE	PREMIX	THC	1140THC-LS	5% VER	1.85	1.004	8000		1400	10	APPLIANCE REPLAC PR HY
33	UP	VERRE	PREMIX	BMC	1100Y-BMC	5% VER	2.05	1.001	3000		1475	1.5	APPLIANCE REPLAC PR HY
34	UP	VERRE	PREMIX	BMC	1100Y-BMC	20% VER	1.85	1.004	6000		1475	7.0	APPLIANCE REPLAC PR HY
35	UP	VERRE	PREMIX	THC	1140Y-THC	20% VER	1.85	1.004	8000		1475	10	LS APPLIANCE REPLAC PR HY
36	UP	VERRE	PREMIX	THC	8140 THC	20% VER	1.85	0.0005	8500	14500		15	SUPRA L.PROFILE AUTOMOTIVE
37	UP	VERRE	PREMIX	THC	3140 HSG								MIL-M-14-G MMI-60
38	UP	VERRE	PREMIX	BMC	BMC-ESD		1.85	1.0	4500	11500	1400	17.0	ESD EMI CONDUCTIVE
39	UP	VERRE	PREMIX	THC	THC-ESD		1.80	1.0	8000	11400	1400	12.0	ESD EMI CONDUCTIVE
40	UP	VERRE	PREMIX	SMC	SMC-ESD		1.75	1.0	8000	11400	1395	12.0	ESD EMI CONDUCTIVE
41	UP	VERRE	PREMIX	BMC	BMC-EMI		1.80	1.0	4000	11400	1400	5.0	ESD EMI CONDUCTIVE
42	UP	VERRE	PREMIX	THC	THC-EMI		1.80	1.0	7000	11400	1400	10.0	ESD EMI CONDUCTIVE
43	UP	VERRE	PREMIX	SMC	SMC-EMI		1.75	1.0	7000	11500	1395	10.0	ESD EMI CONDUCTIVE
44	UP	VERRE	PREMIX	SMC	7200 SMC	20% VER	1.78	10.0	10000	11800		10	SUPRA L.PROFILE AUTOMOTIVE
45	UP	VERRE	PREMIX	SMC	8200 SMC	20% VER	1.78	1.0005	11000	11300		15	SUPRA L.PROFILE AUTOMOTIVE
46	UP	VERRE	PREMIX	BMC	6000 BMC	20% VER	1.82	1.003	6000		1400	16	REMPLACE PHENOLIQUE UL 94V0
47	UP	VERRE	PREMIX	SMC	7200 SMC	30% VER	1.85	1.0002	12500		1350	14.0	LOW PROFILE AUTOMOTIVE
48	UP	VERRE	PREMIX	SMC	4200SMC-LS	30% VER	1.75	1.0015	12000		1400	14.0	RESISTANCE CORROSION
49	UP	VERRE	PREMIX	SMC	3200SMC-LS	15% VER	1.75	1.001	6000		1395	7.0	APPLIANCE DURABILIQUE UL
50	UP	VERRE	PREMIX	BMC	2100BMC-LS	22% VER	1.82	1.001	6000		1395	6.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL

REC#	MATRICE	RESPORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLE_PSI	HDT_F	IZOD	NOTES
51	UP	VERRE	PHENIX	SMC	2203SMC-LS	30% VER	1.80	.001	10000		395	16.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
52	UP	VERRE	PHENIX	BMC	6000 BMC	5% VER	1.95	.003	3000		400	1.8	REMPLACE PHENOLIQUE UL STD
53	UP	VERRE	PHENIX	BMC	6000 BMC	10% VER	1.89	.003	4000		400	2.5	REMPLACE PHENOLIQUE UL STD
54	UP	VERRE	PHENIX	BMC	6000 BMC	15% VER	1.85	.003	5000		400	4	REMPLACE PHENOLIQUE UL STD
55	UP	VERRE	PHENIX	BMC	6100BMC-LS	15% VER	1.87	.001	3000		395	1.8	REMPLACE PHENOLIQUE UL STD
56	UP	VERRE	PHENIX	SMC	4200SMC-LS	15% VER	1.80	1.0015	6000		400	9.0	RESISTANCE CORROSION
57	UP	VERRE	PHENIX	BMC	6100BMC-LS	10% VER	1.80	.001	4000		395	2.5	REMPLACE PHENOLIQUE UL STD
58	UP	VERRE	PHENIX	BMC	6100BMC-LS	15% VER	1.79	.001	50000		395	4	REMPLACE PHENOLIQUE UL STD
59	UP	VERRE	PHENIX	BMC	6100BMC-LS	20% VER	1.75	.001	6000		395	6	REMPLACE PHENOLIQUE UL STD
60	UP	VERRE	PHENIX	BMC	7100 BMC	15% VER	1.78	.0002	4000		350	5.0	LOW PROFILE AUTOMOTIVE
61	UP	VERRE	PHENIX	BMC	7100 BMC	22% VER	1.80	.0002	5000		350	6.0	LOW PROFILE AUTOMOTIVE
62	UP	VERRE	PHENIX	SMC	7200 SMC	15% VER	1.77	.0002	7000		350	7.0	LOW PROFILE AUTOMOTIVE
63	UP	VERRE	PHENIX	SMC	7200 SMC	22% VER	1.80	.0002	10000		350	9.0	LOW PROFILE AUTOMOTIVE
64	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2100BMC-LS	15% VER	1.80	.001	5000		395	5.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
65	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2000BMC	22% VER	1.92	.003	5000		400	6.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
66	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2003 BMC	30% VER	1.95	.003	6000		400	7.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
67	UP	VERRE	PHENIX	SMC	2200SMC-LS	15% VER	1.75	.001	6000		395	7.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
68	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2003 BMC	10% VER	1.90	.003	3000		400	3.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
69	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2003 BMC	22% VER	1.92	.003	5000		400	6.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
70	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2103BMC-LS	22% VER	1.82	.001	6000		395	6.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
71	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2103BMC-LS	15% VER	1.80	.001	5000		395	5.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
72	UP	VERRE	PHENIX	SMC	3300SMC-LS	22% VER	1.77	.001	8000		395	12.0	ARC.R H.TRACK UL ELECTRIC
73	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2103BMC-LS	30% VER	1.80	.001	10000		395	16.0	APPLIANCE BUREAUTIQUE UL
74	UP	VERRE	PHENIX	BMC	2100BMC-LS	30% VER	1.85	.001	7000		395	17.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
75	UP	VERRE	PHENIX	SMC	3200SMC-LS	30% VER	1.80	.001	10000		395	16.0	ARC.R H.TRACK UL ELECTRIC

REC#	MATRICK	RESTORY	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	M.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
76	UP	VERRE	PREMIX	BMC	2003 BMC	15% VER	1.90	.003	4000		400	5.0	APPLIANCE BOURGAUIQUE UL
77	UP	VERRE	PREMIX	BMC	2000BMC	10% VER	1.90	.003	3000		400	3.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
78	UP	VERRE	PREMIX	BMC	3100BMC-LS	30% VER	1.85	.001	7000		395	7.0	ARC.R W.TRACK UL ELECTRIC
79	UP	VERRE	PREMIX	BMC	2200SMC-LS	22% VER	1.77	.001	8000		395	12.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
80	UP	VERRE	PREMIX	BMC	3200SMC-LS	15% VER	1.75	.001	6000		3>.	7.0	ARC.R W.TRACK UL ELECTRIC
81	UP	VERRE	PREMIX	BMC	2200SMC-LS	30% VER	1.80	.001	10000		395	16.0	ARC RESISTANT ELECTRICAL
82	UP	VERRE	PREMIX	BMC	3000 BMC	15% VER	1.90	.003	5000		400	5.0	ARC.R W.TRACK UL ELECTRIC
83	UP	VERRE	PREMIX	BMC	3000 BMC	30% VER	1.95	.003	6000		400	7.0	ARC.R W.TRACK UL ELECTRIC
84	UP	VERRE	PREMIX	BMC	3100BMC-LS	15% VER	1.80	.001	4000		395	5.0	ARC.R W.TRACK UL ELECTRIC
85	UP	VERRE	PREMIX	BMC	3100BMC-LS	22% VER	1.83	.001	5000		395	6.0	ARC.R W.TRACK UL ELECTRIC
86	UP		CAR OXY	GRANULE	31375 POLY	DURE2	1.97	0.004	6500		475	0.80	SHOCK RES ARC SUPPRESSION
87	UP		CAR OXY	GRANULE	31572 POLY	DURE2	1.97	0.005	6000		450	0.60	ARC SUPPR HOLD LATITUDE
88	UP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	S 695								1/4" 1/2" 1" FIBRE
89	UP	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	S 690								
90	UP	VERRE	JET	BMC	S 50	22% VER	1.78	0.0010	7000		400	7.0	ELECTRICAL
91	UP	VERRE	JET	BMC	D 1000	15% VER	1.98	0.0010	4200		400	4.0	GENERAL PURPOSE
92	UP	VERRE	JET	BMC	S 70	22% VER	1.81	0.0010	8000		400	10.0	UL ELECTRICAL
93	UP	VERRE	JET	BMC	S 30	22% VER	1.81	0.0006	9000		400	9.0	LOW PROFILE AUTOMOTIVE
94	UP	VERRE	JET	BMC	S 70	30% VER	1.81	0.0010	10000		400	14.0	UL ELECTRICAL
95	UP	VERRE	JET	BMC	D 2000	8% VER	2.0	0.0015	4450		400	2.65	COOKWARE GRADE
96	UP	VERRE	JET	BMC	D 1000	10% VER	2.0	0.0010	3500		400	3.5	GENERAL PURPOSE
97	UP	VERRE	JET	BMC	D 2000	15% VER	1.98	0.0015	4800		400	3.5	COOKWARE GRADE
98	UP	VERRE	JET	BMC	D 7000	15% VER	1.85	0.0010	4500		400	4.5	ELECTRICAL
99	UP	VERRE	JET	SMC	S 50	30% VER	1.81	0.0010	10500		400	10.5	ELECTRICAL
100	UP	VERRE	JET	SMC	S 10	22% VER	1.86	0.0010	8500		400	8.5	GENERAL PURPOSE

REC#	MATRICE	RENFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SERIE	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
101	UP	VERRE	JET	SMC	S 90	22% VER	1.78	0.0015	8000		400	9.0	CORROSION
102	UP	VERRE	JET	SMC	S 90	30% VER	1.76	0.0015	21500		400	11.0	CORROSION
103	UP	VERRE	JET	SMC	S 30	30% VER	1.81	0.0006	12000		400	12.5	LOW PROFILE AUTOMOTIVE
104	UP	VERRE	JET	BMC	B 7000	10% VER	1.90	0.0010	4000		400	3.6	ELECTRICAL
105	UP	VERRE	JET	SMC	S 10	30% VER	1.84	0.0010	10000		400	12.0	GENERAL PURPOSE
106	UP	MIN VER	PLENCO	PELLETS	01540	COM TR INJ	1.76	0.002	6500	1100	425	0.90	MEC RES DIM STABL ELECTR
107	UP	MIN VER	PLENCO	PELLETS	01541	COM TR INJ	1.78	0.003	7500	1000	425	0.75	M.ARE TRACK IMPACT L.PLANE
108	UP	VERRE	PLENCO	PELLETS	01535	COM TR INJ	1.93	0.002	9300	1500	400	0.50	MEC RES ELECTRIC RES
109	UP	MINERAL	PLENCO	PELLETS	01530	COM TR INJ	1.98	0.002	9000	1600	425	0.55	M.STRENGTH GOOD ELECTR
110	UP	CELL	PLENCO	GRANULE	01505	COM TR INJ	1.80	0.004	6000	1500	375	0.26	ARC TRACK RES
111	UP	MINERAL	PLENCO	GRANULE	01500	COM TR INJ	1.86	0.007	5900	1200	400	0.28	ARC TRACK RES
112	UP	MINERAL	PLENCO	GRANULE	01510	COM TR INJ	2.05	0.003	8000	2000	400	0.32	ELECTR DIM STABL L.WAT ABS

REC#	MATRIX	REINFORT	FOURNIS.	TYPE	MARQUE	GRADE	Sp_Gr	SHRINK	R.TEN_PSI	R.FLX_KSI	HDT_F	IZOD	NOTES
1	NY	VERRE	FIBERITE	CHOP FIBER	M 2037		1.975	0.0007	7500	1900	392	20	ARC TRACK RES
2	NY	MINERAL	FIBERITE	PELLET	M 6204		1.725	0.004	5000	1900	356	0.45	MIL M 14 G RES ARC TRACK R
3	NY	VERRE	FIBERITE	GRANULE	M 2840		1.715	0.003	8000	2200	320	0.5	MIL M 14 G RES ARC TRACK
4	NY	COTTON	FIBERITE	MACERATED	M 2014		1.495	0.004	6500	1900	392	1	FED SPEC L-P-406 COLORS
5	PF/NY	MINERAL	PLENCO	GRANULE	00757	CON TR INJ	1.65	0.006	6500	1300	325	0.36	ARC RES COMP TRACK INDEX
6	PF/NY		PLENCO	GRANULE	00714	CON TR	1.67	0.006	6400	1300	325	0.26	ARC RES COMP TRACK INDEX
7	PF/NY		PLENCO	GRANULE	00755	CON TR INJ	1.60	0.006	7900	1200	325	0.32	ARC RES COMP TRACK INDEX
8	PF/NY	CELL	PLENCO	GRANULE	00732	CON TR	1.64	0.006	6500	1300	300	0.34	WIDE RANGE PASTEL COLOR
9	PF/NY	WOODFL	PLENCO	GRANULE	00713	CON TR	1.55	0.006	6200	1100	300	0.29	COLOR STABL
10	NY	CELL	REICHHOLD		571/761	PERSTORP	1.50	0.007		1300	284	0.25	SMOOTH HARD SURF
11	NY	CELL	REICHHOLD		791	PERSTORP	1.50	0.007		1300	284	0.25	EXTRA GLOSSY SURF
12	NY	CELL	REICHHOLD		754	PERSTORP	1.50	0.007		1300	284	0.25	GOOD POURABILITY